

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-342998

(43)Date of publication of application : 13.12.1994

(51)Int.Cl.

H05K 13/04

B23P 21/00

(21)Application number : 05-156094

(71)Applicant : FUJI MACH MFG CO LTD

(22)Date of filing : 01.06.1993

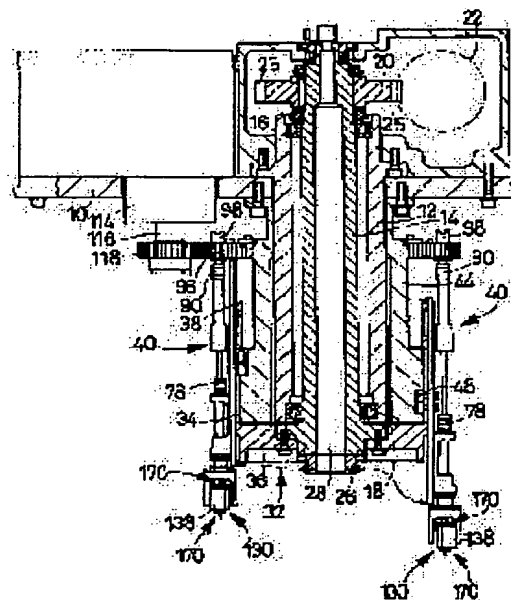
(72)Inventor : ASAI KOUICHI
MUTO YASUO
SUHARA SHINSUKE

(54) ELECTRONIC COMPONENT MOUNTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the efficiency of mounting electronic components while making a component mounting unit make necessary actions without exceedingly quickening the rotation of a rotator.

CONSTITUTION: A component mounting head 130 and a locked member 98 of a component mounting unit 40 are connected by universal joints 78,90 and a contraction shaft 88 to allow relative movements in the rotation direction of an index table 32, where the component mounting head 130 moves by rotation of the index table 32, and the locked member 98 rotates separately from the index table 32 by rotation of an outer tooth ring gear 96. The locked member 98 reaches the station ahead of the component mounting head 130 and is rotated by a rotation device in parallel with the rotation of the index table 32. The rotation time of the component mounting unit 40 can be taken longer for that rotation, so that the index table 32 can be rotated at a necessary angle without exceedingly quickening its rotation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3338719

[Date of registration] 09.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Body of revolution pivotable around one axis, and two or more components wearing units held at the body of revolution, The body-of-revolution slewing gear which rotates said body of revolution and makes two or more stations carry out sequential migration of said two or more components wearing units, It is prepared in the actuation station which is one of said two or more of the stations. In the electronic-parts wearing equipment containing the components wearing unit starting device to which the actuation beforehand set to said components wearing unit moved to the actuation station is made to perform Electronic-parts wearing equipment with which migration to said actuation station of said components wearing unit and said components wearing unit starting device are characterized by forming the migration-actuation synchronization permission equipment which permits a part of [at least] synchronization of the actuation made to perform to said components wearing unit.

[Claim 2] Said components wearing unit is supported by said body of revolution pivotable at the circumference of the axis of a components wearing unit. The engagement member from which it can be engaged and said components wearing unit starting device can secede to the engaged portion material of said components wearing unit, It is a components wearing unit slewing gear containing the engaging-and-releasing equipment which it engages [equipment] with said engaged portion material, and makes it secede from the engagement member, and the engagement member slewing gear made to rotate an engagement member to the circumference of the axis of the engagement member. Said migration-actuation synchronization permission equipment either of said engagement members and engaged portion material by rotating body of revolution separately around axis of rotation of said body of revolution The condition [of not being displaced relatively] appearance equipment which makes the condition that an engagement member and engaged portion material are not displaced relatively during rotation of body of revolution in the hand of cut of body of revolution appear, Electronic-parts wearing equipment according to claim 1 characterized by including the actuation control unit to which a part of one [at least] actuation [at least] of said engaging-and-releasing equipment and said engagement member slewing gear is made to perform in the condition of not being displaced relatively.

[Claim 3] Said components wearing unit is supported by said body of revolution movable at shaft orientations parallel to the axis of body of revolution. Said components wearing unit starting device is shaft-orientations migration equipment made to move said components wearing unit to said shaft orientations. Electronic-parts wearing equipment according to claim 1 or 2 said whose migration-actuation synchronization permission equipment is a movement transport unit which transmits movement of the shaft orientations of shaft-orientations migration equipment to a components wearing unit, permitting relative displacement of the hand of cut of said body of revolution to said shaft-orientations migration equipment of said components wearing unit.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to improvement in wearing efficiency especially about the equipment which equips material for wearing, such as a printed circuit board, with electronic parts.

[0002]

[Description of the Prior Art] It has two or more components wearing units, and there is equipment which equips the material for wearing with electronic parts among the equipment equipped with electronic parts, the components wearing unit of these plurality being made to carry out sequential migration by two or more stations. Generally this kind of electronic-parts wearing equipment Body of revolution pivotable around (a)1 axis, (b) Two or more components wearing units held at the body of revolution, and the body-of-revolution slewing gear which rotates (c) body of revolution and makes two or more stations carry out sequential migration of two or more components wearing units, (d) It is prepared in the actuation station which is one of two or more of the stations, and it is constituted so that the components wearing unit starting device to which the actuation beforehand set to the components wearing unit moved to the actuation station is made to perform may be included. For example, shaft-orientations migration equipment is formed in two of two or more stations. It considers as the components supply station and components wearing station which are an actuation station, respectively. One of two or more of the components wearing units is moved to shaft orientations by shaft-orientations migration equipment at a components supply station, and it takes out electronic parts from an electronic-parts feeder. One [another] is moved to shaft orientations by shaft-orientations migration equipment at a components wearing station, and it equips the material for wearing with electronic parts. Moreover, a components wearing unit slewing gear may be formed in one of two or more of the stations, and the station may be made into the components rotation station as an actuation station. When electronic parts are taken out from an electronic-parts feeder at a components supply station and the components wearing head under migration stops to a components rotation station to a components wearing station, a components wearing unit slewing gear rotates a components wearing head, rotates the electronic parts currently held at the components wearing head, and changes or corrects the wearing posture to the material for wearing of electronic parts.

[0003] In such [conventionally] electronic-parts wearing equipment a components wearing unit After being moved to each actuation station by rotation of body of revolution, components wearing unit starting devices, such as shaft-orientations migration equipment and a components wearing unit slewing gear, **** predetermined actuation in the condition of having stopped. The cycle time of electronic-parts wearing equipment was decided by the sum of the time amount which migration between the stations where a components wearing unit adjoins takes, and the time amount taken to perform predetermined actuation at an actuation station.

[0004] And the improvement demand in wearing efficiency of electronic parts was high in recent years, the angular rate of rotation of body of revolution was conventionally made high, transit time between the stations of a components wearing unit was shortened, the wearing cycle time

was shortened, and wearing efficiency was raised. The stop time in each actuation station needed the thing which a components wearing unit starting device needs for making predetermined actuation perform to a components wearing unit and to do for die-length reservation, and since there was a limitation in compaction of a stop time, it was coped with by shortening transit time.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if the angular rate of rotation of body of revolution becomes high, the angular acceleration at the time of rotation initiation of body of revolution and rotation termination may become large, the inertial force which acts on electronic parts may become large, the inertial force which acts on electronic parts may become large, and the maintenance location of the electronic parts by the components wearing unit may shift. Or the problem to which vibration of electronic-parts wearing equipment and the noise become large, and reservation of the stowed position precision of electronic parts becomes difficult arises. It succeeds in invention of claim 1 considering offering the electronic-parts wearing equipment which can shorten the wearing cycle time as a technical problem, securing time amount required for actuation of a components wearing unit, without shortening the transit time of a components wearing unit superfluously. It succeeds in invention of claim 2 considering offering the electronic-parts wearing equipment which can shorten the wearing cycle time as a technical problem, securing the turnover time of the circumference of the axis of a components wearing unit, without shortening the transit time of a components wearing unit superfluously. It succeeds in invention of claim 3 considering offering the electronic-parts wearing equipment which can shorten the wearing cycle time as a technical problem, securing the transit time to the shaft orientations of a components wearing unit, without shortening the transit time of a components wearing unit superfluously.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order that the electronic-parts wearing equipment concerning invention of claim 1 may solve the above-mentioned technical problem In the electronic-parts wearing equipment containing the aforementioned (a) body of revolution, (b) components wearing unit, (c) body-of-revolution slewing gear, and (d) components wearing unit Migration to the actuation station of a components wearing unit and a components wearing unit starting device make it a summary to have formed the migration-actuation synchronization permission equipment which permits a part of [at least] synchronization of the actuation made to perform to a components wearing unit.

[0007] When electronic-parts wearing equipment is equipped with two or more components wearing unit starting devices, migration-actuation synchronization permission equipment may be formed in all components wearing unit starting devices, and you may prepare in a part. Since the cycle time of wearing is decided with a components wearing unit starting device with the longest operating time, forming migration-actuation synchronization permission equipment in this can even shorten the cycle time.

[0008] The electronic-parts wearing equipment concerning invention of claim 2 said components wearing unit It is supported by said body of revolution pivotable at the circumference of the axis of a components wearing unit. The engagement member from which it can be engaged and said components wearing unit starting device can secede to the engaged portion material of a components wearing unit, It is a components wearing unit slewing gear containing the engaging-and-releasing equipment which it engages [equipment] with said engaged portion material, and makes it secede from the engagement member, and the engagement member slewing gear made to rotate an engagement member to the circumference of the axis of the engagement member. Said migration-actuation synchronization permission equipment either of an engagement member and engaged portion material by rotating body of revolution separately around axis of rotation of body of revolution The condition [of not being displaced relatively] appearance equipment which makes the condition that an engagement member and engaged portion material are not displaced relatively during rotation of body of revolution in the hand of cut of body of revolution appear, The actuation control unit to which a part of one [at least] actuation [at least] of engaging-and-releasing equipment and an engagement member slewing gear is made to perform

in the condition of not being displaced relatively shall be contained.

[0009] The electronic-parts wearing equipment concerning invention of claim 3 said components wearing unit It is supported by said body of revolution movable at shaft orientations parallel to the axis of body of revolution. A components wearing unit starting device is shaft-orientations migration equipment made to move a components wearing unit to the above-mentioned shaft orientations. Let it be the movement transport unit which transmits movement of the shaft orientations of shaft-orientations migration equipment to a components wearing unit, said migration-actuation synchronization permission equipment permitting relative displacement of the hand of cut of body of revolution to the shaft-orientations migration equipment of a components wearing unit.

[0010]

[Function] In the electronic-parts wearing equipment concerning invention of claim 1, migration to the actuation station of a components wearing unit and the synchronization of a part of actuation [at least] ****(ed) by the components wearing unit starting device are permitted by migration-actuation synchronization permission equipment. Conventionally, a part of actuation [at least] of a components wearing unit surely performed during the halt of body of revolution is performed during rotation of body of revolution.

[0011] In the electronic-parts wearing equipment concerning invention of claim 2, a components wearing unit is rotated with a components wearing unit slewing gear by the circumference of an own axis. For example, when the rotation position error of the circumference of the axis of electronic parts is in the maintenance posture of the electronic parts by the components wearing unit, electronic parts are rotated and a rotation position error is corrected. **. After the engagement member was made to be engaged at the time of rotation of a components wearing unit by the engaged portion material of a components wearing unit, Although the electronic parts held by being rotated by the engagement member slewing gear at a components wearing head and it are rotated and an engagement member is that of ***** made to secede from engaged portion material after rotation A part of these engagement, rotation, and balking [at least] are performed in parallel to migration of a components wearing unit during rotation of body of revolution. Although the condition that an engagement member and engaged portion material are not displaced relatively in the hand of cut of body of revolution is required for engagement, rotation, and balking, when this condition is made to appear with condition [of not being displaced relatively] appearance equipment during rotation of body of revolution, it becomes possible to perform a part of engagement, rotation, and balking [at least] in parallel to the migration to rotation of body of revolution, i.e., the actuation station of a components wearing unit. If body of revolution rotates separately either of an engagement member and engaged portion material around axis of rotation of body of revolution For example, by rotating engaged portion material by the larger angular rate of rotation than the angular rate of rotation of body of revolution, and making it move to an actuation station previously rather than it is based on rotation of body of revolution so that it may explain in the term of an example At an actuation station, can acquire the condition of not being displaced relatively, or an engagement member is made engaged during a halt of body of revolution at engaged portion material. When a components wearing unit moves by rotation of body of revolution, by following and moving an engagement member to engaged portion material, the condition of not being displaced relatively can be acquired during migration to an actuation station.

[0012] In the electronic-parts wearing equipment concerning invention of claim 3, a components wearing unit is moved by shaft orientations during rotation of body of revolution. For example, when a components wearing unit equips the material for wearing with electronic parts, it is moved to shaft orientations, but a components wearing unit being rotated, it is moved in parallel to shaft orientations by movement transfer of a movement transport unit, and body of revolution equips the material for wearing with electronic parts by it.

[0013]

[Effect of the Invention] since the transit time between the stations of a components wearing unit can be used for a part of actuation [at least] by the components wearing unit starting device if it is alike and is based on invention of claim 1 Operating time can be secured without

shortening transit time superfluously. The wearing cycle time can be shortened without producing trouble, such as generating of a maintenance location gap of the electronic parts by the components wearing unit, vibration, increase of the noise, or a fall of components stowed position precision, and wearing efficiency can be raised. And since a components wearing unit starting device is not formed in an actuation station, is not formed in every one each of a components wearing unit and is not necessarily rotated by body of revolution with a components wearing unit, also when there are many components wearing units, there are few components wearing unit starting devices, it ends, and it can aim at reduction of equipment cost.

[0014] required [without being able to secure the part, transit time, and turnover time for a long time, and shortening transit time superfluously] in a components wearing unit according to invention of claim 2, since a part of engagement to an engagement member and engaged portion material, balking, and rotation [at least] can be made to perform in parallel to migration of a components wearing unit — include-angle rotation can be carried out. On the contrary, when rotational speed can be made late, and inertial force is small, it ends and the components wearing unit holds electronic parts, a maintenance posture cannot shift [fixed, then] angle of rotation by rotation.

[0015] Only a required distance can be moved to shaft orientations, without according to invention of claim 3, being able to secure the transit time of the part and both directions for a long time, and shortening superfluously the transit time between the stations of a components wearing unit, since migration to the actuation station of a components wearing unit and migration of shaft orientations can be made to perform in parallel. On the contrary, fixed, then when it is that by which a rise-and-fall rate can be made late, for example, a components wearing unit adsorbs electronic parts by the vacuum, the impact at the time of the contact to the electronic parts of adsorption tubing can be made small for rise-and-fall distance, and damage on electronic parts or adsorption tubing can be avoided certainly.

[0016]

[Example] Hereafter, the electronic-parts wearing equipment which is claim 1 thru/or the common example of invention of three is explained to a detail based on a drawing. In drawing 1 , 10 is a frame and the cylindrical member 12 is being perpendicularly fixed to the frame 10. The cylindrical member 12 is fixed to a frame 10 in the upper part, it is made for the lower part to begun to be prolonged from a frame 10 to a lower part, and the cylinder-like revolving shaft 14 is supported pivotable through bearing 16 and 18 at the circumference of a perpendicular axis in the cylindrical member 12. The roller gear 20 is being fixed to the upper limit section projected from the cylindrical member 12 of a revolving shaft 14. When a cam 22 is rotated by the one direction by fixed speed with the servo motor 24 (refer to drawing 3) for indexes, the roller 25 of the roller gear 20 carries out sequential engagement at a cam 22, and a revolving shaft 14 is made to carry out intermittent rotation by a unit of 18 degrees by the circumference of a perpendicular axis. Moreover, bottom opening of a revolving shaft 14 is blockaded with a lid 26, and let space within a revolving shaft 14 be the negative pressure supply path 28 connected to the source of negative pressure which is not illustrated.

[0017] The lower limit section of the above-mentioned revolving shaft 14 is made to project from the cylindrical member 12, and the index table 32 as body of revolution is being fixed to the protrusion edge. As an index table 32 is shown in drawing 3 , a bore has the larger body 34 than the outer diameter of the cylindrical member 12, the perforated disk section 36 prepared in the end section of a body 34, and the ring section 38 prepared in the other end of a body 34, and is being fixed to the revolving shaft 14 by this alignment in the perforated disk section 36.

[0018] As roughly shown in drawing 2 , 20 sets of components wearing units 40 are attached at the equiangular distance on the whole place periphery centering on axis of rotation of a revolving shaft 14, and 20 stations stopped by these 20 sets of components wearing units 40 are established in the index table 32. Let eight of 20 stations be the actuation station by which the components wearing unit 40 is ****(ed) in actuation, i.e., a components supply station, a 90 components posture modification station, a components posture correction station, a components wearing station, a components wearing unit posture correction station, a 90 components wearing unit posture modification station, a components draining station, and a

components adsorption nozzle selection station. Moreover, three pieces are made into the detection station, i.e., a components **** posture detection station, the components maintenance posture detection station, and the components adsorption nozzle detection station, and let the nine remaining pieces be the unused station where neither actuation nor detection is performed. 20 sets of components wearing units 40 are made to carry out sequential migration to 20 stations by rotation of an index table 32. The revolving shaft 14 made to rotate an index table 32, the roller gear 20, the cam 22, and the servo motor 24 grade for indexes constitute the body-of-revolution slewing gear.

[0019] The cylindrical cam 44 is being fixed to the inferior surface of tongue of a frame 10. Fitting of the cylindrical cam 44 is carried out to the cylindrical member 12, and it is made to insert the lower part between an index table 32 and the cylindrical member 12. A cylindrical cam 44 constitutes a ** with a stage, and is located in the major diameter 46 of the lower limit section in the body 34 of an index table 32. As shown in drawing 3, the cam groove 48 which carries out opening to a peripheral face is formed in a major diameter 46, and the roller 52 of every a pair attached in the rise-and-fall plate 50 of each part article wearing unit 40 is made to engage with it.

[0020] Guide block 56 is fixed in the vertical direction by the perforated disk section 36 and the ring section 38 of an index table 32, and fitting of the rise and fall of the rise-and-fall plate 50 is made possible to them, respectively. A roller 52 is attached pivotable around the horizontal-axis line which intersects perpendicularly with axis of rotation of an index table 32, and is made to engage with the pars intermedia of the longitudinal direction of the rise-and-fall plate 50 through the slot 58 prolonged in the vertical direction formed at the body 34 by the cam groove 48.

[0021] When height is changed gradually in a hoop direction, an index table 32 is rotated and the components wearing unit 40 is moved, the components wearing unit 40 is made to go up and down a cam groove 48, when a roller 52 moves in the inside of a cam groove 48. The cam groove 48 is formed before and behind these components supply station and the components wearing station so that it may move horizontally, while the components wearing unit 40 is located in a rise edge at a components supply station and is located in a downward edge at a components wearing station.

[0022] As shown in drawing 4, the supporter material 64 is being fixed to the external surface of the rise-and-fall plate 50. The supporter material 64 accomplishes the typeface of KO and it is fixed to the rise-and-fall plate 50 in the vertical direction in the bottom wall 66 of the character of KO, and it is made for two side attachment walls 68 and 70 to begun to be horizontally prolonged from the rise-and-fall plate 50, and they are supporting the rise-and-fall rod 72 pivotable around the axis of migration impossible and self to shaft orientations. The spline shaft 80 is connected with the upper limit section projected from the side attachment wall 68 of the rise-and-fall rod 72 by the universal joint 78.

[0023] A universal joint 78 has the spring unit 82 by which three coil springs from which a coil diameter differs have been arranged at this alignment, and the end plate 84 fixed in the both ends of the spring unit 82, respectively, one end plate 84 is fixed to the rise-and-fall rod 72, and the other-end plate 84 is being fixed to the spline shaft 80.

[0024] Spline fitting of the sleeve 86 of an owner bottom is carried out to a spline shaft 80, and the flexible shaft 88 is constituted by both. While spool 92 is connected with the bottom wall of a sleeve 86 by the universal joint 78 and the same universal joint 90, fitting is carried out to the external-tooth ring wheel 96 movable to shaft orientations, and pivotable. The external-tooth ring wheel 96 is attached in the upper part of said cylindrical cam 44 pivotable around axis of rotation of an index table 32 through bearing 94.

[0025] The engaged portion material 98 is being fixed to the upper limit section projected from the external-tooth ring wheel 96 of spool 92. The engaged portion material 98 constitutes a ** with a stage, and it is energized upwards with the spring 106 arranged between the major diameter 100 and the external-tooth ring wheel 96 while being fixed to spool 92 with a bolt 104 from the crevice 102 side which carries out opening to the top face of a major diameter 100. This energization is regulated when the outward flange 108 prepared in the spool 92 contacts the inferior surface of tongue of the external-tooth ring wheel 96. The rubber plate 109 has fixed

in the top face of a flange 108, and after the rubber plate 109 has stuck to the external-tooth ring wheel 96, the relative rotation to the external-tooth ring wheel 96 and index table 32 of the components wearing unit 40 is prevented with the frictional resistance of the rubber plate 109. Moreover, the engagement notching 110 of the parabolic edge section which carries out opening is formed in the top face at two places which were far apart in the diameter direction of a major diameter 100, respectively.

[0026] The external-tooth ring wheel 96 is clenched by the drive gear 118 of immobilization in the output shaft 116 of the servo motor 114 (refer to drawing 1) for relative displacement, and is rotated by the servo motor 114 for relative displacement by the angular rate of rotation which is different in an index table 32 around the axis of rotation of an index table 32. In addition, as a two-dot chain line shows to drawing 4 , 20 dogs 120 are attached in the top face of the external-tooth ring wheel 96 (one piece is shown in drawing). Sequential detection is carried out by the photoelectric switch 122 (refer to drawing 13) prepared in the components wearing station, and these dogs 120 are stopped for the external-tooth ring wheel 96 according to it.

[0027] The lower limit section of said rise-and-fall rod 72 is made to project from the side attachment wall 70 of the supporter material 64 to a lower part, as shown in drawing 3 , and the components wearing head 130 is attached in the attachment member 128 of immobilization at the protrusion edge. A cross-section configuration accomplishes the typeface of KO, and the attachment member 128 is being fixed to the rise-and-fall rod 72 so that it may stand in a line in the direction where the engagement notching 110 by which the side attachment wall 132,134 of a pair was formed in said engaged portion material 98 is prolonged, and the right-angled direction. The location where axis of rotation of an index table 32 and the direction where these side attachment walls 132,134 are located in a line cross at right angles is a original location in the hand of cut of the components wearing unit 40. Hereafter, this location is called a components wearing unit rotation Hara location.

[0028] As shown in the side attachment wall 132 by the side of an index table 32 among side attachment walls 132,134 at drawing 6 , the shaft 136 was attached, and it has extended toward the side-attachment-wall 134 side. The nozzle supporter 138 is supported pivotable with this shaft 136 and side attachment wall 134. The nozzle supporter 138 has the attaching part 140 of the letter of a block, and the shank 142 which protruded on this alignment from one end face of the direction of an axis of an attaching part 140, and fitting is carried out to the side attachment wall 134 pivotable in the shank 142. opening is carried out to the nozzle supporter 138 again at the end face by the side of an attaching part 140, and the boss 144 of the owner bottom which results in a shank 142 forms — having — said shaft 136 — relativity — fitting is carried out pivotable. When the nozzle supporter 138 has the components wearing unit 40 in a rotation Hara location, it will be supported pivotable around the horizontal-axis line which intersects perpendicularly with axis of rotation of an index table 32.

[0029] The attaching part 140 of the nozzle supporter 138 equips radial with six projections 148 projected to the radial by the equiangular distance, as shown in drawing 7 R> 7. As shown in drawing 6 and drawing 7 , opening is carried out to an apical surface 150, respectively, and one nozzle fitting hole 152 of the owner bottom where axis of rotation of the nozzle supporter 138 and a center line cross at right angles is formed in each projection 148 at a time. Moreover, each nozzle fitting hole 152 is made open for free passage to a boss 144 by the path 154 (refer to drawing 6) of this alignment, respectively.

[0030] The pin engagement slot 156 which is open for free passage, respectively is formed in the nozzle fitting hole 152 again at the attaching part 140. It was open for free passage in the nozzle fitting hole 152 while carrying out opening of each pin engagement slot 156 to the apical surface 150 and side face 158 of each projection 148, as shown in drawing 7 and drawing 8 , and it has accomplished the typeface of J generally. As shown in drawing 7 , it extends in parallel with the center line of the nozzle fitting hole 152 from an apical surface 150. The penetration slot 160 of the depth of the nozzle fitting hole 152 which arrives at one half mostly, The transverse groove section 162 made to begin to extend by the sense which intersects perpendicularly with the penetration slot 160 from the edge of the penetration slot 160, It consists of the engagement slot 164 which was made to begin to extend from the edge of the transverse groove section 162

to an apical surface 150 side in parallel with the center line of the nozzle fitting hole 152, and has been finished before the apical surface 150. As the penetration slot 160 and the engagement slot 164 are shown in drawing 8, the depth direction is formed in the condition that it is in agreement with the direction of two radii of the nozzle fitting hole 152, respectively.

[0031] Fitting of the components adsorption nozzle 170 is carried out to each of six nozzle fitting holes 152. The components adsorption nozzle 170 has the nozzle body 172 and the adsorption tubing 174 of a circular cross section, as shown in drawing 6. The closed-end hole 176 which carries out opening to the end face of one of these at a nozzle body 172, and the adsorption tubing fitting hole 178 which carries out opening in an other-end side, and is open for free passage to a closed-end hole 176 are formed in this alignment, and fitting is carried out to the adsorption tubing 174 in the adsorption tubing fitting hole 178. Moreover, the luminescence plate 180 of a major diameter is formed in the near edge at which fitting of the adsorption tubing 174 of a nozzle body 172 is carried out. This luminescence plate 180 absorbs the ultraviolet rays from the black light of image pick-up equipment prepared in the components maintenance posture detection station, and discharges a visible ray.

[0032] A pin 182 is fixed in the diameter direction by the nozzle body 172, and the end section is made to project from the peripheral face of a nozzle body 172. In making this components adsorption nozzle 170 hold to the nozzle supporter 138, while putting in a spring 184 in a closed-end hole 176 and inserting a nozzle body 172 in the nozzle fitting hole 152 from the opening side of a closed-end hole 176, a pin 182 is made to advance into the penetration slot 160 of the pin engagement slot 156. And after inserting a nozzle body 172 until a pin 182 reaches the edge of the penetration slot 160, compressing a spring 184, a nozzle body 172 is rotated and a pin 182 is moved to the engagement slot 164 through the inside of the transverse groove section 162. If the force which was being applied to the nozzle body 172 in this condition is canceled, a nozzle body 172 will be energized by the sense which secedes from the nozzle fitting hole 152 with a spring 184, but when a pin 182 engages with the edge of the engagement slot 164, the components adsorption nozzle 170 is held at extract impossible and rotation impossible at the nozzle supporter 138.

[0033] In addition, as the adsorption tubing 174 and the luminescence plate 180 are made into the magnitude according to the dimension of the electronic parts 186 (refer to drawing 10) to which it sticks and it is shown in drawing 11, six components adsorption nozzles 170 held at the nozzle supporter 138 adsorb the electronic parts 186 with which magnitude differs, respectively, if the diameter of the adsorption tubing 174 is **, it is made into six steps, and if the magnitude of the luminescence plate 180 is **, it is made into two steps.

[0034] As shown in drawing 6, six locating holes 190 (two pieces are shown in drawing) are formed in the equiangular distance, and when the gage pin 192 attached at a level with a side attachment wall 134 fits in, the rotation to the attachment member 128 of the nozzle supporter 138 is prevented by the side face by the side of the side attachment wall 134 of an attaching part 140. Moreover, between the nozzle supporter 138 and the side attachment wall 132, the spring 198 is arranged through the spring receptacle 194 and bearing 196, and the nozzle supporter 138 is energized with this spring 198 by the sense to which a gage pin 192 fits into a locating hole 190.

[0035] These locating holes 190 and a gage pin 192 are formed so that the nozzle supporter 138 may be positioned in the location where an actuated position, i.e., an axis, is perpendicularly located in one of six components adsorption nozzles 170, and the adsorption tubing 174 serves as facing down. The axis of the components adsorption nozzle 170 located in an actuated position is in agreement with the axis of the components wearing unit 40.

[0036] As shown in drawing 6 and drawing 11, three engagement slots 206 on the parabolic edge section are formed in the end face of the shank 142 of the nozzle supporter 138. These engagement slot 206 crosses by the equiangular distance at the core of a shank 142. It is rotated by being rotated by the rotation driving member slewing gear 212 in the condition that the rotation driving member 208 shown in drawing 3 was made to engage with the engagement slot 206 with rotation driving member engaging-and-releasing equipment 210, and the nozzle supporter 138 is moved to an actuated position by one of six components adsorption nozzles

170. The rotation driving member 208, rotation driving member engaging-and-releasing equipment 210, and the rotation driving member slewing gear 212 constitute the nozzle selecting arrangement.

[0037] These rotation driving member 208, rotation driving member engaging-and-releasing equipment 210, and the rotation driving member slewing gear 212 are formed in the components adsorption nozzle selection station. The engagement member 208 has a spline shaft 216 and the engagement section 218 prepared in the end section of a spline shaft 216. As for the engagement section 218, the engagement projected part 220 of the parabolic edge section which passes along a core in the end face of the disk of a major diameter is formed from a spline shaft 216. The spline shaft 216 is supported movable [to shaft orientations] pivotable around the horizontal-axis line which intersects perpendicularly with the lower limit section of the supporter material 222 fixed to the inferior surface of tongue of said frame 10 with axis of rotation of an index table 32.

[0038] The casing 226 holding the spline member 224 is attached in the lower limit section of the supporter material 222 pivotable, spline fitting of the spline shaft 216 is carried out to the spline member 224, and the engagement section 218 is made to project to it by the index table 32 side. The timing pulley 228 is formed in the edge made to project from the supporter material 222 of this casing 226 to an index table 32 side, rotation of the motor 234 for nozzle selection is transmitted by the belt 230 and the timing pulley 232, and the rotation driving member 208 is rotated by rotation of casing 226. These timing pulleys 228 and 232 and the motor 234 grade for nozzle selection constitute the rotation driving member slewing gear 212.

[0039] Rotation driving member engaging-and-releasing equipment 210 is equipped with the second lever 236 and 238, the connection rod 240, and the rise-and-fall rod 242 grade for a start, as shown in drawing 3 . while the back end section of the spline shaft 216 of the rotation driving member 208 is made to project from casing 226 — a sleeve 248 — relatively — pivotable and the projection 250 which protruded on two places which are attached in shaft orientations at migration impossible, and were far apart in the diameter direction of the peripheral face of a sleeve 248 are made to engage with the first lever 236 It is attached in the supporter material 222 rotatable with the shaft 252, and the tip of one arm section 254 is made into the shape of York, and the projection 250 is made for the first lever 236 to be a bellcrank lever and to engage with the notching 258 formed in the side plate 256 of a pair, respectively at it.

[0040] The second lever 238 accomplishes tabular and is attached in the bracket 260 of immobilization on the inferior surface of tongue of a frame 10 rotatable with the shaft 262 in the end section. The end section of the connection rod 240 is connected with the pars intermedia of the longitudinal direction of the second lever 238 rotatable, and the other end is connected with the arm section 264 of the first lever 236 rotatable, and is arranged in the vertical direction. Moreover, the lower limit section of the rise-and-fall rod 242 is connected with the free edge of the second lever 238 rotatable.

[0041] The rise-and-fall rod 242 is made to go up and down said servo motor 24 for indexes as a driving source. Rotation of the servo motor 24 for indexes is changed into rise-and-fall movement according to the movement transfer device which supports the cam, cam follower, and cam follower which are not illustrated, and is transmitted to the rise-and-fall rod 242. Moreover, since the servo motor 24 for indexes is always rotating, movement is transmitted to the rise-and-fall rod 242 only at the time of selection of the components adsorption nozzle 170. These cams, a cam follower, and a movement transfer device can be similarly constituted in electronic-parts wearing equipment given in JP,4-345097,A, and explanation is omitted.

[0042] The rotation driving member 208 is moved to the engagement location which engages with the engagement slot 206 of the nozzle supporter 138, and the non-engaged location which seceded from the engagement slot 206 by the engagement projected part 220 by making the rise-and-fall rod 242 go up and down, making the connection rod 240 go up and down, while the second lever 238 is rotated, and rotating the first lever 236.

[0043] The ring 266 is being fixed to the side face 158 of said nozzle supporter 138 as shown in drawing 6 . As shown in this ring 266 at drawing 9 , every three reflectors 270,272,274 are established in 6 sets and an equiangular distance. Although these reflectors 270,272,274 are

made into white or black, respectively, the combination is changed for each class. These 6 sets of reflectors 270,272,274 are established in the location corresponding to six components adsorption nozzles 170 about the hand of cut of the nozzle supporter 138, respectively.

[0044] As shown in drawing 3, components adsorption nozzle detection equipment 278 is formed in said components adsorption nozzle detection station. Components adsorption nozzle detection equipment 278 is equipped with three optical fiber sensors 280 (one piece is shown in drawing) which have a luminescence fiber and a light-receiving fiber, respectively. These optical fiber sensor 280 is put in order by one train almost horizontally, light is irradiated in the reflector 270,272,274 of the components adsorption unit 40 moved to the components adsorption nozzle detection station, respectively, and the class of components adsorption nozzle 170 positioned with the combination of the strength of the reflected light in the actuated position is detected.

[0045] The components adsorption nozzle 170 adsorbs electronic parts 186 with negative pressure, and negative pressure is supplied in the following path. As said nozzle supporter 138 is shown in the shaft 136 supported pivotable at drawing 6, opening is carried out to an end face, while the shaft-orientations path 290 which extends to the location corresponding to the components adsorption nozzle 170 is formed, it is made to begin to extend from the shaft-orientations path 290, and the radial path 292 which is open for free passage to the path 154 of the components adsorption nozzle 170 positioned in the actuated position is formed.

[0046] The shaft-orientations path 290 is made open for free passage by the path 300 formed in said rise-and-fall rod 72 of the path 298 formed in two or more radial paths 294 formed in the shank 142 of the nozzle supporter 138, the path 296 in a circle formed in the side attachment wall 134, and the supporter material 128. In addition, even if the path 296 in a circle is long in the direction of a center line, and the nozzle supporter 138 is moved in the direction of an axis for nozzle selection so that it may mention later, he is trying to be maintained at a free passage with the radial path 294. Moreover, even the side attachment wall 70 of the supporter material 64 results, and the path 300 is connected to the negative pressure supply path 28 formed in said revolving shaft 14 by the hose 304 (refer to drawing 4) connected to the path 302 in a circle and the path 302 in a circle which were formed in the side attachment wall 70.

[0047] Negative pressure is always supplied to the negative pressure supply path 28, and supply of the negative pressure to the components adsorption nozzle 170 and cutoff are mechanically performed by the switching unit 310. It is in the middle of the path 300 formed in the above-mentioned rise-and-fall rod 72, and while fitting of the plug 312 is carried out to the part between the supporter material 64 of the rise-and-fall rod 72, and the components wearing head 130 and the flow of negative pressure is intercepted, on vertical both sides of the plug 312 of the rise-and-fall rod 72, it penetrates in the diameter direction, respectively, and the through tube 314,316 which carries out opening to the peripheral face of the rise-and-fall rod 72 is formed.

[0048] Fitting of the sliding of the change-over sleeve 318 is made possible to the part corresponding to these through tubes 314,316 of the rise-and-fall rod 72. The flange 322,324 which begins to be prolonged outward [radial] is formed in the upper limit section and pars intermedia, respectively, opening is carried out to the part between the flanges 322 and 324 of the change-over sleeve 318 at inner skin, and the path 326 of the die length over both through tubes 314,316 in a circle is formed in the change-over sleeve 318. Moreover, while two or more air ducts 328 which penetrate the change-over sleeve 318 to radial are formed between the path 326 in a circle and a flange 324, these air ducts 328 are made open for free passage to ** by the path 330 in a circle which carries out opening to the inner skin of the change-over sleeve 318.

[0049] A rubber ring 332 is arranged by the inner skin of the lower limit section of the change-over sleeve 318, and the free migration to the rise-and-fall rod 72 is prevented with the frictional resistance of a rubber ring 332. While it intercepts a through tube 316 from a free passage with a through tube 314, in order to make an air duct 328 open this change-over sleeve 318 for free passage when it is located in a rise edge, as shown in drawing 6, the adsorption tubing 174 is released by atmospheric air through a path 298, the radial path 294, the shaft-orientations path 290, and the radial path 292.

[0050] Moreover, while it intercepts a through tube 316 from an air duct 328, in order to make a

through tube 314 open the change-over sleeve 318 for free passage when it is located in the downward edge which contacts the supporter material 128, as shown in drawing 10 , negative pressure is supplied to the adsorption tubing 174.

[0051] Thus, the rise and fall between the atmospheric-air release location which is rise end position of the change-over sleeve 318, and releases the adsorption tubing 174 to atmospheric air, and the negative-pressure supply location which is downward end position and supply negative pressure to adsorption tubing 174 are performed by the bar 338 (refer to drawing 10) which was attached in the side attachment wall 70 of supporter material 64, which depressed and was prepared rotatable around a horizontal-axis line in a pin 334 and a components supply station and which depressed and was prepared in a lever 336 and a components wearing station.

[0052] It is energized by the sense which projects below with a spring 340 while fitting of the push-down pin 334 is carried out to the bracket 339 of immobilization on a side attachment wall 70 movable at shaft orientations. Moreover, the push-down lever 336 is formed in the location of a small distance top from the flange 324 of the change-over sleeve 318 bottom in the atmospheric-air release location of the components wearing unit 40 moved to the components supply station.

[0053] The bar 338 is fixed and formed in the location inserted between the flanges 322,324 of the change-over sleeve 318 in the negative pressure supply location of the components wearing unit 40 moved to the components wearing station, as shown in drawing 10 . These change-overs sleeve 318, the push-down pin 334, the push-down lever 336, and the bar 338 constitute the switching unit 310, and the change-over actuation is explained later.

[0054] The components posture correction equipment as a components wearing unit slewing gear, 90 components posture modification equipment, components wearing unit posture correction equipment 348 (refer to drawing 12), and 90 components wearing unit posture modification equipment 350 are formed in said components posture correction station, the 90 components posture modification station, the components wearing unit posture correction station, and the 90 components wearing unit posture modification station, respectively. Components posture correction equipment, components wearing unit posture correction equipment 348 and 90 components posture modification equipment, and 90 components wearing unit posture modification equipment 350 are the respectively same configurations, and explain typically components wearing unit posture correction equipment 348 and 90 components wearing unit posture modification equipment 350.

[0055] 90 components wearing unit posture modification equipment 350 is formed in said frame 10, as shown in drawing 12 . While being attached in that the casing 354 holding the spline member 352 is pivotable to the circumference of a perpendicular axis, and shaft orientations at migration impossible, spline fitting of the spline shaft 356 is carried out to the frame 10. The engagement member 358 is attached in the lower limit section projected from the casing 354 of a spline shaft 356 through Oldham's coupling 360.

[0056] Oldham's coupling 360 is held through a ball at housing. The first moving-part material movable to the one direction within a horizontal plane, It is held through a ball at the first moving-part material, and has the movable second moving-part material in the direction which intersects perpendicularly with the migration direction of the first moving-part material in a horizontal plane. By migration of the second moving-part material for a start [these] Even if the gap within the horizontal plane of an axis is between joint-ed members, it is the joint member which can be engaged. This Oldham's coupling 360 is the same as an Oldham's coupling given in JP,4-348888,A, and omits detailed explanation. The engagement projected part 362 of a parabolic edge section protrudes on two places which were far apart in the diameter direction in the second moving-part material of Oldham's coupling 360 of this example downward (one piece is shown in drawing). The second moving-part material and the engagement member 358 are constituted by one.

[0057] the upper limit section projected from the casing 354 of a spline shaft 356 — the hollow rod 366 — relativity — it connects with pivotable and shaft orientations at relative-displacement impossible. This hollow rod 366 is also made to go up and down like the rise-and-fall rod 242 of said rotation driving member engaging-and-releasing equipment 210 by conversion

to rise-and-fall movement of rotation of the servo motor 24 for indexes by the cam, the cam follower, and the movement transfer device, and transfer only when you make it go up and down Oldham's coupling 360. The engagement projected part 362 is made to engage and break away by rise and fall of this Oldham's coupling 360 by the engagement notching 110 of the engaged portion material 98, and the servo motor 24 for indexes which is not illustrated, the cam, the cam follower, and the movement transfer device constitute engaging-and-releasing equipment.

[0058] Moreover, the timing pulley 372 is formed in the lower limit section of said casing 354, and is connected with another timing pulley by the timing belt which is not illustrated at it. Only when rotation of the servo motor 24 for indexes is changed into 90 rotations of forward reverse both directions according to a cam, a cam follower, and a movement transfer device and it makes the revolving shaft of this timing pulley rotate Oldham's coupling 360, it is transmitted to it. The device in which rotation of this servo motor 24 for indexes is changed into 90 rotations of forward reverse both directions is the same as equipment given in said JP,4-345097,A, and illustration and explanation are omitted. While the components wearing unit 40 is rotated by the surroundings of an own axis by rotating casing 354 after Oldham's coupling 360 has engaged with the components wearing unit 40, the components adsorption nozzle 170 moved to the actuated position is rotated by the surroundings of an own axis 90 degrees to the forward direction or hard flow. The servo motor 24 for indexes, the timing pulley 372, the cam, the cam follower, the movement transfer device, etc. constitute the engagement member slewing gear.

[0059] Oldham's coupling 360 is constituted like 90 components adsorption nozzle posture modification equipment 350 except for arbitration being made to carry out include-angle rotation with the servo motor 380 (to refer to drawing 13) for components wearing unit posture correction of dedication, and components wearing unit posture correction equipment 348 gives the same sign to a corresponding part, and omits explanation. In addition, in order to also make correction of slight angle of rotation of a components wearing unit with a sufficient precision, let the timing pulley 382 formed in the casing 354 holding the spline member 352 in order to transmit the rotation from the servo motor 380 for components wearing unit posture correction be the large thing of a path. Also in components posture correction equipment, that arbitration is made to carry out include-angle rotation with the servo motor 384 (to refer to drawing 13) for components posture correction of dedication has a the same Oldham's coupling.

[0060] As shown at drawing 12 , in the above-mentioned components posture correction equipment, 90 components posture modification equipment, components wearing unit posture correction equipment 348, and 90 components wearing unit posture modification equipment 350, the engagement detection sensor 390 which detects whether Oldham's coupling 360 and the engaged portion material 98 of the components wearing unit 40 were engaged is formed, respectively (in drawing 12 R> 2, the engagement detection sensor 390 of components wearing unit posture correction equipment 348 is shown typically).

[0061] The engagement detection sensor 390 is an optical fiber-type sensor, irradiates light at the engagement member 392 made to contact the engaged portion material 98 of the components wearing unit 40, and detects engagement by reflective existence. While a pin 396 protrudes upward, fitting of the rise and fall of the engagement member 392 is made possible to the lower limit section of the bracket 394 of immobilization on the inferior surface of tongue of a frame 10. The outward flange 398 is formed in the upper limit section of the engagement member 392, and a flange 398 separates few clearances to the flange 108 of the engaged portion material 98, and is made to counter by energizing the engagement member 392 upwards with a spring 400.

[0062] After the flange 108 of the engaged portion material 98 has contacted the inferior surface of tongue of the external-tooth ring wheel 96, the flange 398 of the engagement member 392 is in the location from which it separated from the engagement detection sensor 390, and Oldham's coupling 360 fits into the engaged portion material 98, and moves the components wearing unit 40 to the location which counters the small distance depression **** engagement detection sensor 390, and it reflects light.

[0063] Moreover, as shown in components wearing unit posture correction equipment 348 at drawing 12 , the servo motor Hara location sensor 406 which detects the original location of the

servo motor 380 for components wearing unit posture correction is formed. The servo motor Hara location sensor 406 is attached in the bracket 394 with said engagement detection sensor 390. The reflective member 408 is formed in the timing pulley 382 which is an optical fiber-type sensor and transmits rotation of the servo motor 380 for components wearing unit posture correction in components wearing unit posture correction equipment 348, and it is made for the servo motor Hara location sensor 406 to also have the original location detected by the existence of reflection of the irradiated light.

[0064] Furthermore, the components wearing unit rotation Hara location sensor 412 which detects a components wearing unit rotation Hara location is formed in 90 components wearing unit posture modification equipment 350. This components wearing unit rotation Hara location sensor 412 is attached in the bracket 394 with said engagement detection sensor 390.

[0065] It is an optical fiber-type sensor, and a reflector 414 is established in the peripheral face of the major diameter 100 of said engaged portion material 98 of the components wearing unit 40, and it is made for the components wearing unit Hara location sensor 412 to also have the components wearing unit rotation Hara location detected by the existence of reflection of the irradiated light.

[0066] In addition, although the condition that all of the engagement detection sensor 390, the servo motor Hara location sensor 406, and the components wearing unit rotation Hara location sensors 412 were attached is shown in the bracket 394 on account of illustration at drawing 12 At each station, only the sensor required for a bracket 394 about each of components posture correction equipment, 90 components posture modification equipment, components wearing unit posture correction equipment 348, and 90 components wearing unit posture modification equipment 350 is formed in fact.

[0067] The components wearing unit lifting device 420 (only the components wearing unit lifting device 420 formed in the components supply station is shown in drawing) as shaft-orientations migration equipment which makes the part corresponding to the components supply station and components wearing station of said cylindrical cam 44 which were fixed to the frame 10 go up and down the components wearing unit 40, respectively as shown in drawing 4 is formed. These components wearing unit lifting device 420 is the same configuration, and explains typically the components wearing unit lifting device 420 formed in the components supply station.

[0068] Opening is carried out to the peripheral face, and the guide rail 424 prolonged in the vertical direction is formed in the part corresponding to the components supply station of a cylindrical cam 44. Fitting of the sliding of two guide block 430 which the guide plate 426 was fixed to the base of the pars intermedia of the vertical direction of this guide rail 424, and was fixed to the rise-and-fall member 428 is made possible. The rise-and-fall member 428 has the width of face by which fitting is exactly carried out to a guide rail 424, and while carrying out opening to the peripheral face side of a cylindrical cam 44, the engagement slot 432 of the same width of face (dimension of the height direction) as the cam groove 48 of a cylindrical cam 44 is horizontally formed in the lower limit section of the rise-and-fall member 428.

[0069] The upper limit section of the rise-and-fall member 428 is connected with the lower limit section of the rise-and-fall rod 436 through the lever 438 while it is made to project upwards from a guide rail 424 as shown in drawing 5 . In the lower limit section of the rise-and-fall rod 436, a lever 438 is rotated for a lever 438 by the circumference of a perpendicular axis, pivotable and when it is attached in shaft orientations at migration impossible and connects the rise-and-fall member 428 with the rise-and-fall rod 436, and the location of the rise-and-fall rod 436 and the rise-and-fall member 428 is put together. In addition, the upper limit section of the rise-and-fall rod 436 is used as the male screw, by rotating the rise-and-fall rod 436, can change die length and can adjust the location of the vertical direction of the rise-and-fall member 428.

[0070] The rise-and-fall rod 436 is made to go up and down like said rise-and-fall rod 242 by conversion to rise-and-fall movement of rotation of the servo motor 24 for indexes by the cam, the cam follower, and the movement transfer device, and transfer only when you make it go up and down the components wearing unit 40.

[0071] This electronic-parts wearing equipment is controlled by the control unit 450 as an actuation control unit shown in drawing 13 . A control unit 450 makes a subject the computer

which has the bus 458 which connects CPU452, ROM454, RAM456, and them. The servo interface 464 is connected to a bus 458, and the servo motor 24 for indexes, the servo motor 114 for relative displacement, the servo motor 234 for nozzle selection, the servo motor 380 for components wearing unit posture correction, and the servo motor 384 grade for components posture correction are connected. The digital input interface 466 is connected to a bus 458 again, and a photoelectric switch 122, components adsorption nozzle detection equipment 278, the engagement detection sensor 390, the servo motor Hara location sensor 406, and the components wearing unit rotation Hara location sensor 412 are connected.

[0072] Next, actuation is explained. In the electronic-parts wearing equipment constituted as mentioned above, 20 components wearing units 40 are moved one by one to a station by intermittent rotation of an index table 32, and equip a printed circuit board with the electronic parts 186 to which it stuck at the components supply station at a components wearing station. 20 components wearing units 40 are ****(ed) in actuation which various kinds of detection is performed at three detection stations, and is different in parallel at eight actuation stations. Here, actuation of one of the components wearing units 40 of it is explained.

[0073] When the components wearing unit 40 is moved to a station by rotation of an index table 32 from a station, the engaged portion material 98 is rotated independently [an index table 32], and is made to reach to each station ahead of the components wearing head 130. Relative displacement with this engaged portion material 98 and the components wearing head 130 is explained based on the timing diagram of drawing 1414 . While an include angle is angle of rotation of the cam which rotates an index table 32, a cam rotates one time in this timing diagram and the components wearing unit 40 is moved to a station from a station, a fixed time amount halt is carried out at each station.

[0074] In DEKKUSUTE 3 bull 32 is made to start index rotation, and when the cam which rotates an index table 32 rotates 60 degrees, the external-tooth ring wheel 96 is made to start rotation. Although the components wearing head 130 moves to the time of rotation initiation of an index table 32 and the engaged portion material 98 does not move, this relative displacement is permitted with universal joints 78 and 90 and the flexible shaft 88. Moreover, although made to go up and down, the components wearing unit 40 being rotated by the cylindrical cam 44, relative displacement of the rise-and-fall direction of the engaged portion material 98 and the components wearing head 130 accompanying this is also permitted with the flexible shaft 88.

[0075] The external-tooth ring wheel 96 is rotated for 30ms until a cam is rotated 180 degrees. The angular rate of rotation of the external-tooth ring wheel 96 is twice the angular rate of rotation of an index table 32, and moves the engaged portion material 98 in 30ms to an index table 32 moving the components wearing head 130 to a station from a station in 60ms. Therefore, the components wearing head 130 which started migration previously in the middle of migration is passed, an index table 32 still rotates, and the engaged portion material 98 will reach to the station of a migration place, while moving the components wearing head 130. Relative displacement with this engaged portion material 98 and the components wearing head 130 is also permitted with universal joints 78 and 90 and the flexible shaft 88.

[0076] The condition that the engaged portion material 98 of the components wearing unit 40 and the engagement members 358, such as 90 components posture modification equipment, are not displaced relatively in the hand of cut of an index table 32 during rotation of an index table 32 and of not being displaced relatively is made to appear at each station of 90 components posture modification, components posture correction, components wearing unit posture revision, and 90 components wearing unit posture modification by this relative displacement.

[0077] The part by the side of the engaged portion material 98 to which the components wearing unit 40 is made to engage with the engagement member 358 in this example, It is divided into the part rotated by the index table 32. Relative displacement of the hand of cut of the index table 32 of these 2 part is permitted with universal joints 78 and 90 and the flexible shaft 88. It is constituted by these universal joints 78 and 90 and the flexible shaft 88, and the external-tooth ring wheel 96, the servo motor 114 for relative displacement and drive gear 118 grade. Condition [of not being displaced relatively] appearance equipment is constituted by the relative slewing gear made to rotate the engaged portion material 98 separately [an index table 32] around the

axis of rotation of an index table 32.

[0078] Hereafter, sequential explanation is given about actuation of the components wearing unit 40 in each station. In addition, actuation of the components wearing unit 40 in four actuation stations which the above-mentioned condition of not being displaced relatively is made to appear is explained whenever the components wearing unit 40 is moved to these actuation station.

[0079] The components wearing unit 40 adsorbs electronic parts 186 at a components supply station first. At a components supply station, the rise-and-fall member 428 of the components wearing unit lifting device 420 is in the rise end position shown in drawing 4 at the time of un-operating, and the engagement slot 432 forms the cam groove which is in the same height as the horizontal level of the cam groove 48 of a cylindrical cam 44, and continued with the cam groove 48.

[0080] Therefore, when the components wearing unit 40 is moved to a components supply station, a roller 52 enters in the engagement slot 432 from the cam groove 48 of a cylindrical cam 44. Before an index table 32 finishes carrying out index rotation, a roller 52 will be in the condition of having moved into the engagement slot 432 from a cam groove 48, and the rise-and-fall member 428 is made to start descent, after a roller 52 moves into the engagement slot 432 before an index table 32 stops. It is dropped the inside of the engagement slot 432 being moved by the index table 32 for a roller 52, and the components wearing unit 40 (important section which contains the components wearing head 130 of the components wearing unit 30 correctly) is dropped by descent of the rise-and-fall plate 50 and the supporter material 64 on it.

[0081] In this example, it is made to go up and down with the components wearing unit lifting device 420, and engages with the rise-and-fall member 428 which constitutes a part of cam groove 48, and its rise-and-fall member 428, and the roller 52, the rise-and-fall plate 50, and the supporter material 64 which are made to go up and down, being moved by the index table 32 constitute the movement transport unit.

[0082] It depresses in the middle of descent of the components wearing unit 40, a pin 334 depresses, and it engages with a lever 336, and is made to rotate, as a two-dot chain line shows to drawing 4. The lever ratio of the push-down lever 336 is determined that the downward distance of the point of the push-down lever 336 will become larger than the downward distance of the change-over sleeve 318 by descent of the components wearing unit 40, and it is in the middle of downward of the components wearing unit 40, and depresses, a lever 336 engages with the flange 324 of the change-over sleeve 318 bottom, and it drops the change-over sleeve 318 to a negative pressure supply location. Negative pressure is supplied to the adsorption tubing 174 of the components adsorption nozzle 170 positioned by that cause in the actuated position, and electronic parts 186 are adsorbed.

[0083] Downward distance of the components wearing unit 40 is made longer than the distance between the adsorption tubing 174 before downward initiation, and electronic parts 186, it is made for electronic parts 186 to be certainly adsorbed in the adsorption tubing 174, and an excessive downward distance is absorbed, when the components adsorption nozzle 170 compresses a spring 184 and is displaced relatively to the nozzle supporter 138. Moreover, although it is depressed even after the push-down lever 336 drops the change-over sleeve 318 to a negative pressure supply location, and rotated with descent of a pin 334, an excessive downward distance by a lever ratio being large at this time is absorbed when the push-down pin 334 resists and moves to the energization force of a spring 340.

[0084] The rise-and-fall member 428 is raised after adsorption of electronic parts 186, and the components wearing unit 40 is raised. In addition, although it depresses with the rise of the components wearing unit 40, and is energized with the spring which does not illustrate a lever 336 and it is returned to the location shown as a continuous line by drawing 4, the change-over sleeve 318 is maintained at a negative pressure supply location by the frictional resistance of a rubber ring 332, and the components adsorption nozzle 170 continues adsorbing electronic parts 186.

[0085] The rise-and-fall member 428 moves an index table 32 to a rise edge, before being in the condition that the engagement slot 432 is in agreement with a cam groove 48, you are made to

start rotation, and a rise and migration of the components wearing unit 40 are performed in parallel. It is determined that a part of rise and fall and migration of the components wearing unit 40 are parallel, and the configuration of a cam of making it going up and down the rise-and-fall member 428 is performed. Thus, if a part of rise and fall of the components wearing unit 40 and migration are performed in parallel, even if it makes rotational speed of an index table 32 quick superfluously and does not lengthen rise-and-fall time amount of the components wearing unit 40, time amount required for rise and fall is securable [the long time amount for the part and rise and fall can be taken, and].

[0086] What is necessary is just to make quick for example, a rise-and-fall rate, in order [being required of the time amount to which the components wearing unit 40 was restricted] to carry out distance rise and fall. However, the impact at the time of the contact to the electronic parts 186 of the adsorption tubing 174 can be great in that case, to there being a possibility that electronic parts 186 and the adsorption tubing 174 may be damaged, if time amount for rise and fall can be lengthened, a rise-and-fall rate can be made late, the impact at the time of the adsorption tubing 174 contacting electronic parts 86 can be made small, and damage on electronic parts 186 or the adsorption tubing 174 can be avoided certainly.

[0087] The components wearing unit 40 is moved to a components **** posture detection station after adsorption of electronic parts 186. A components **** attitude sensor is formed in a components **** posture detection station, and it is detected whether it adsorbs with the posture electronic parts 186 stood by the components adsorption nozzle 170. Even if it stops to an actuation station and a detection station until it cannot equip a printed circuit board with the electronic parts 186 but will reach a components draining station henceforth, if it adsorbs with the posture electronic parts 186 stood, data are created so that actuation and detection may not be performed.

[0088] In addition, four actuation stations which said condition of not being displaced relatively is made to appear, the components supply station where migration of the components wearing unit 40 and a part of rise and fall are performed in parallel, and actuation stations other than the components wearing station mentioned later, Namely, a components draining station and a components adsorption nozzle selection station, In three detection stations, i.e., a components **** posture detection station, a components maintenance posture detection station, and a components adsorption nozzle detection station, respectively The components wearing unit 40 is operated while the components wearing head 130 has reached and stopped to the station, and detection is performed.

[0089] The components wearing unit 40 is moved to a 90 components posture modification station after detection. The posture of the circumference of the axis of the electronic parts 186 adsorbed by the components adsorption nozzle 170 may differ from the posture at the time of wearing 90 degrees. A class, a stowed position, etc. of electronic parts 186 which are obtained from a wearing program show whether it differs 90 degrees, and when a maintenance posture differs from a wearing posture 90 degrees, it is changed at a 90 components posture modification station.

[0090] At a 90 components posture modification station, the components wearing unit 40 is rotated in parallel to migration by the circumference of an axis using said condition of not being displaced relatively. As shown in the timing diagram of drawing 14 R> 4, before the engaged portion material 98 reaches to a 90 components posture modification station by rotation of the external-tooth ring wheel 96, the engagement member 358 of 90 components posture modification equipment 350 is made to start descent. The engagement member 358 was dropped in parallel to migration of the engaged portion material 98, when reaching to the location where the engagement projected part 362 engages with the engagement notching 110 of the engaged portion material 98, the engaged portion material 98 has reached to the 90 components posture modification station, and it is made for both to be engaged without the futility of time amount.

[0091] The cam which rotates the engagement member 358 is formed after rotation so that it may return to the original location where inverse rotation of the engagement member 358 is carried out, and the engagement projected part 362 engages with the engagement notching 110, while rotating one time and making the forward direction or hard flow rotate the engagement

member 358 90 degrees. Moreover, it can be rotated at a components wearing unit posture correction station and a 90 components wearing unit posture modification station, and can be returned to the components wearing unit rotation Hara location, and the engagement projected part 362 can engage with the engagement notching 110 so that the components wearing unit 40 may be mentioned later.

[0092] Downward distance of the engagement member 358 is lengthened [slightly] as [engage / the engagement projected part 362 / with the engagement notching 110 / certainly], and the engaged portion material 98 compresses a spring 106, and is made to carry out small distance descent further after engagement. Said engagement detection sensor 390 detects the engagement member 392 by that cause, and engagement to the engagement member 358 and the engaged portion material 98 is detected. Proper processing of an alarm being emitted if this engagement is not detected etc. is performed.

[0093] Thus, since it is dropped to a small distance excess from a distance required to engage with the engaged portion material 98, the engagement member 358 is rotated and the engagement member 358 can rotate the engaged portion material 98, before moving to a downward edge (when a cam rotates 210 degrees). Although the engaged portion material 98 is made to start rotation while the components wearing head 130 is moved by rotation of an index table 32, this rotation is transmitted to the components wearing head 130 through universal joints 78 and 90 and the flexible shaft 88, and is rotated by the components wearing unit 40 whole. Soon, the components wearing head 130 reaches to a 90 components posture modification station, and is rotated with the engaged portion material 98, the components wearing unit 40 is rotated by the forward direction or hard flow 90 degrees, and the maintenance posture of electronic parts 186 is changed.

[0094] The engaged portion material 98 is rotated in parallel to rotation of an index table 32 also in early stages of rotation of an index table 32 the same with being rotated in parallel to rotation of an index table 32 in the rotation last stage of an index table 32 (when a cam rotating 240 degrees from 210 degrees) (when a cam rotates 30 degrees from 0 times). After rotation initiation of an index table 32, although the engagement member 358 is made to start the balking actuation from the engaged portion material 98 when angle of rotation of a cam is 20 degrees, it is engaging with the engaged portion material 98 until a cam rotates 30 degrees in fact, and can rotate the engaged portion material 98. In this example, rotation of engagement to the engagement member 358 and the engaged portion material 98, balking, and the components wearing unit 40 is performed in the condition of not being displaced relatively.

[0095] By making the condition of not being displaced relatively appear, thus, the time amount for rotation of engagement to the engagement member 358 and the engaged portion material 98, balking, and the components wearing unit 40 As a two-dot chain line shows to the timing diagram of drawing 14 , it is 60ms (while a cam rotates from 150 degrees to 180 degrees). The thing which was performed in parallel from the former and which take can perform rise and fall of the engagement member 358 of while being rotated from 60 degrees to 90 degrees, and rotation of an index table 32. Conventionally, to having had to perform these engagement, balking, and rotation among 30ms which an index table 32 stops, the operating time can be doubled, and sufficient operating time can be acquired, without shortening by force the time amount which makes quick superfluously the angular rate of rotation of an index table 32, and rotation takes.

[0096] In addition, if the engagement member 358 is made engaged even after rotating the components wearing unit 40, in order that the components wearing unit 40 may carry out inverse rotation in connection with the inverse rotation of the engagement member 358, it is required after rotation and before inverse rotation to make the engagement member 358 secede from the engaged portion material 98. The rise (balking) timing of the engagement member 358 shown in the timing diagram of drawing 14 is set up at the stage at which the engagement member 358 secedes from the engaged portion material 98 before inverse rotation.

[0097] Next, the components wearing unit 40 is moved to a components maintenance posture detection station, and the maintenance posture of the electronic parts 186 by the components adsorption nozzle 170 is picturized by image pick-up equipment. Image pick-up data are maintenance [it is compared with the image data showing the maintenance posture of normal

without error, and] position error ΔXE within the horizontal plane of the core of electronic parts 186, and ΔYE . And rotation position error $\Delta \theta$ of the circumference of a core is computed. Although an image pick-up is performed while the components wearing unit 40 has stopped to the components maintenance posture detection station, an operation with error is performed after rotation initiation of an index table 32.

[0098] Next, the components wearing unit 40 is moved to a components posture correction station, and above-mentioned rotation position error $\Delta \theta$ is corrected. Also in this case, the engagement member 358 is made to engage with the engaged portion material 98 moved to the components posture correction station ahead of the components wearing head 130, the components wearing unit 40 is rotated by rotation of the external-tooth ring wheel 96 in parallel to migration, and rotation position error $\Delta \theta$ is corrected by it. This correction is made by rotating the engagement member 358 with the servo motor 384 for components posture correction.

[0099] Also in this case, the operating time for rotation of the components wearing unit 40 is acquired for the former 2 times like the time of 90-degree modification of a components maintenance posture, without making quick superfluously the angular rate of rotation of an index table 32.

[0100] After correction, the components wearing unit 40 is moved to a components wearing station, and equips a printed circuit board with electronic parts 186. A printed circuit board is locational error [read / of a reference mark] ΔXP within a horizontal plane, and ΔYP . It is computed. This locational error ΔXP and ΔYP Maintenance position error ΔXE of electronic parts 186, and ΔYE And the error of the center position produced by correction of rotation position error $\Delta \theta$ It is corrected by correction of the migration length in X shaft orientations and Y shaft orientations within the horizontal plane of a printed circuit board, and the location where a printed circuit board is proper is equipped with electronic parts 186 with a proper posture.

[0101] The components wearing unit 40 is made to start descent with the components wearing unit lifting device 420 like the time of electronic-parts adsorption at the time of electronic-parts wearing before rotation of an index table 32 stops. The flange 322 of the change-over sleeve 318 contacts the bar 338 shown in drawing 10 with a two-dot chain line in the middle of descent, and the descent is prevented, and it goes up to the rise-and-fall rod 72, and is switched to an atmospheric-air release location, the adsorption tubing 174 is released by atmospheric air, and electronic parts 186 are released.

[0102] In order that the components wearing unit 40 may equip a printed circuit board with electronic parts 186 certainly, after electronic parts 186 contact a printed circuit board, small distance descent is carried out further, but the bar 338 is formed in the location which makes the change-over sleeve 318 displaced relatively to a negative pressure supply location, while it engages with a flange 322 and the components wearing unit 40 descends too much, after electronic parts 186 contact a printed circuit board. The change-over sleeve 318 which descent is prevented with a bar 338 and raised to the rise-and-fall rod 72 is maintained at an atmospheric-air release location by the frictional resistance of a rubber ring 322.

[0103] In addition, when the through hole penetrated in the vertical direction is prepared in the bar 338 and the components wearing unit 40 descends, the push-down pin 344 descends through this through hole, and it does not interfere in it with a bar 338.

[0104] Thus, the change of supply with the negative pressure to the adsorption tubing 174 and atmospheric air is performed near the components adsorption nozzle 170 by the change-over sleeve 318 prepared in the lower limit section of the rise-and-fall rod 72. Therefore, it is canceled quickly and the negative pressure in the adsorption tubing 174 can release electronic parts 186 quickly, after wearing, when the components wearing unit 40 goes up, electronic parts 186 do not follow the components adsorption nozzle 170, and a printed circuit board is certainly equipped with it. Moreover, the change of supply with the negative pressure to the adsorption tubing 174, and atmospheric air Since it is mechanically carried out by descent of the change sleeve 318, the push-down pin 334, the push-down lever 336, a bar 338, and the components wearing unit 40, A solenoid operated directional control valve can be prepared every components

wearing unit 40 for a change, and it can switch easily and cheaply as compared with the case where it controls so that a change is performed at the time of adsorption of the electronic parts 186 with the adsorption tubing 174, and release. Moreover, there is no generating of malfunction by failure of an electrical circuit, and a reliable change is realized.

[0105] Next, the components wearing unit 40 is moved to a components wearing unit posture correction station, is made to carry out include-angle deltatheta rotation to the time of correction of rotation position error deltatheta of electronic parts 186 by the reverse sense, and is returned to the rotation location before correction with it. Also in this case, the components wearing unit 40 is rotated by components wearing unit posture correction equipment 348 in parallel to migration.

[0106] The servo motor 384 for components wearing unit posture correction of components wearing unit posture correction equipment 348 is beforehand rotated by only include-angle deltatheta in order to make in agreement the phase of the engagement projected part 362 of the engagement member 358, and the engagement notching 110 of the engaged portion material 98 of the components wearing unit 40. The servo motor Hara location sensor 406 is formed in components wearing unit posture correction equipment 248, and only include-angle deltatheta can make it rotate beforehand.

[0107] Next, the components wearing unit 40 is moved to a 90 components wearing unit posture modification station, is rotated by the part and reverse sense which were rotated at the 90 components posture modification station, and is returned to a components wearing unit rotation Hara location. Although the engagement member 358 of 90 components wearing unit posture modification equipment 350 is in a original location at the time of being un-engaged, this original location differs in the phase 90 degrees in the engagement member 358 of said 90 components posture modification equipment.

[0108] Since the 90 components posture modification station and the 90 components wearing unit posture modification station are established in the location which was far apart 180 degrees, The rotation phase of the components wearing unit 40 after changing a posture 90 degrees at a 90 components posture modification station, If it is the same as the rotation phase of the components wearing unit 40 before moving to a 90 components wearing unit posture modification station and changing a posture and differs in the original location of the engagement member 358 90 degrees In accordance with the phase of the engaged portion material 98 of the components wearing unit 40, it can be engaged and the components wearing unit 40 is returned to a rotation Hara location by rotation of the engagement member 358. This rotation is also performed in parallel to migration of the components wearing unit 40. Proper processing of an alarm being emitted, if it is detected by the components wearing unit rotation Hara location sensor 412 whether the components wearing unit 40 returned to the rotation Hara location and it does not return to a original location etc. is performed.

[0109] Next, the electronic parts 186 which cannot equip a printed circuit board with the components wearing unit 40 being moved to a components draining station, being held as a result of the detection in said components **** posture detection station after electronic parts 186 have stood, or having shifted as a result of the detection in said components maintenance posture detection station, so that a maintenance posture is uncorrectable etc. are discharged.

[0110] Next, the components wearing unit 40 is moved to a components adsorption nozzle detection station. When the components wearing unit 40 is returned to the rotation Hara location by correction and modification of the posture and it is moved to a components adsorption nozzle detection station, the reflectors 270-274 established corresponding to the components adsorption nozzle 170 positioned in the actuated position counter three fiber sensors 280 of components adsorption nozzle detection equipment 278, and the class of components adsorption nozzle 170 positioned in the actuated position is detected.

[0111] When the class of components adsorption nozzle 170 positioned in the current actuated position differs from the components adsorption nozzle 170 used for wearing of electronic parts 186 next as a result of detection, at a components adsorption nozzle selection station, selection of the components adsorption nozzle 170 is performed next. Since the components wearing unit 40 is in a rotation Hara location, the nozzle supporter 138 is located in horizontally the axis of

rotation of an index table 32 and the axis of rotation cross at right angles, and the engagement slot 206 counters with the engagement projected part 220 of the rotation driving member 208 exactly.

[0112] Therefore, the rotation driving member 208 is advanced and the engagement projected part 220 is made to engage with the engagement slot 206 first. The engagement slot 206 intersects an equiangular distance, and is prepared three, and the engagement projected part 220 can engage with one of the engagement slots 206 regardless of whether which components adsorption nozzle 170 was positioned to the actuated position last time.

[0113] After engagement, the rotation driving member 208 resists the energization force of the spring 198 which energizes the nozzle supporter 138, and after being advanced until a gage pin 192 secedes from a locating hole 190, it is rotated. This angle of rotation is called for from the class of components adsorption nozzle 170 positioned in the current actuated position, and the class of components adsorption nozzle 170 used for wearing next, and is moved to an actuated position by the components adsorption nozzle 170 with which the rotation driving member 208 is made to carry out predetermined include-angle rotation, and is used for a degree. The rotation driving member 208 is retreated after migration, and the nozzle supporter 138 is positioned by fitting to the locating hole 190 of a gage pin 192.

[0114] Thus, since it is rotated by the surroundings of a horizontal-axis line at the time of selection of the components adsorption nozzle 170, the nozzle supporter 138 can make an index table 32 support many components wearing units 40 from the case where it is rotated by the surroundings of a perpendicular axis with a nozzle supporter parallel to axis of rotation of an index table.

[0115] When rotating a nozzle supporter around a perpendicular axis and making the components adsorption nozzle 467 hold to a nozzle supporter as roughly shown in drawing 15, it is required to make it hold so that the luminescence plate 469 of the adjoining components adsorption nozzle 467 may not interfere in a horizontal plane at **. In addition, although it is required to prepare a clearance between the luminescence plates 469 which adjoin in practice, this clearance is disregarded here for simplification.

[0116] In rotating a nozzle supporter around a horizontal-axis line to it, Clearance a will be generated if the luminescence plate 180 of the same diameter as the luminescence plate 469 is arranged on the circle (a luminescence plate arrangement circle is called) passing through the core of the luminescence plate 469. Therefore, the luminescence plate arrangement circle of the luminescence plate 180 can be made small until this clearance a is lost, and the direction in the case of rotating a nozzle supporter around a horizontal-axis line can make a luminescence plate arrangement circle small.

[0117] Moreover, when rotating the nozzle supporter 138 around a horizontal-axis line, the TR of the components wearing head 130 can be decided by the die length of adsorption tubing, and can make a components wearing head small also by shortening adsorption tubing. When rotating a nozzle supporter around a perpendicular axis, even if it shortens adsorption tubing, it is not related to the magnitude of the TR (the circle shown in drawing 15 with a two-dot chain line is circular) of a components wearing head, but when making it rotate around a horizontal-axis line, adsorption tubing 174 can be made shorter than the radius of the luminescence plate 180, and the TR of the components wearing head 130 can be made small. Being able to make the die length of the adsorption tubing 174 fairly short by the device of associated equipment, such as an electronic-parts feeder, to the diameter of the luminescence plate 180 being inevitably decided by magnitude of the greatest thing among the electronic parts with which it should equip, generally it is easy to make the die length of the adsorption tubing 174 smaller than the radius of the luminescence plate 180.

[0118] Furthermore, for the reason as the case where a components adsorption nozzle is made to hold to a nozzle supporter nil why it is the same when making an index table support a components wearing head and there are many adsorption nozzles made to hold to one nozzle supporter, when rotating a nozzle supporter to the circumference of a horizontal-axis line, Clearance b is generated between the adjoining components wearing heads, and only the part of this clearance may be able to make the arrangement pitch of a components wearing head small.

Since the adjoining nozzle supporter is not rotated by coincidence also when rotating a nozzle supporter around a perpendicular axis, and making it rotate around a horizontal-axis line, Although it can arrange so that the revolution locus of the components wearing head which adjoins as shown in drawing 15 may overlap ** When the components wearing head with the same TR is made to support in this way, in making it rotate around a horizontal-axis line, Clearance b is generated, and the arrangement pitch of a components wearing head can be made small only at this rate. However, there are many cases where there are few components adsorption nozzles made to hold to one nozzle supporter like three pieces, and especially components wearing heads made to hold to one index table, when the path of an index table is large, Clearance b becomes negative and the direction which rotates a nozzle supporter to the circumference of a horizontal-axis line becomes disadvantageous.

[0119] By the case where it is rotated by the surroundings of the case where a nozzle supporter is rotated by the surroundings of a horizontal-axis line, and a perpendicular axis, for the above reason. Generally the direction in case it is the same, then the path of an index table 32 is rotated by the surroundings of a horizontal-axis line makes the nozzle supporter 138 small. Many nozzle supporters 130 can be made to be able to support, the number of the stations which the components wearing unit 40 stops can be increased, and varieties can be operated to the components wearing unit 40. Moreover, the direction in case it is the same, then the TR of a components wearing head is rotated by the surroundings of a horizontal-axis line by the case where it is rotated by the surroundings of the case where a nozzle supporter is rotated by the surroundings of a horizontal-axis line, and a perpendicular axis can make [many] the number of the components adsorption nozzles which may be made to hold to a nozzle supporter, and it can equip with the electronic parts 186 of varieties. Furthermore, if the components wearing head of the same number is made to hold to an index table, the direction in case a nozzle supporter is rotated by the surroundings of a horizontal-axis line can make the path of an index table small, rotational speed can be made high, and wearing efficiency can be raised.

[0120] The nozzle supporter 138 moreover, by being moved in the direction parallel to the axis of rotation A locating hole 190 and a gage pin 192 are engaged, and it is made to break away. The rotation driving member 208 is made to engage with the nozzle supporter 138 on the axis of rotation. While moving the nozzle supporter 138, being engaged and making it secede from a locating hole 190 and a gage pin 192, the nozzle supporter 138 is rotated and the rotation driving member 208 can be shared to engagement, balking, and rotation.

[0121] Moreover, since it considers as the components wearing unit 40 and this alignment, and goes up and down and is rotated by rise and fall of the components wearing unit 40, and rotation by being positioned by nozzle selection in an actuated position, six components adsorption nozzles 170 can constitute the components wearing head 130 cheaply. In making it hold to the nozzle supporter [as / in electronic-parts wearing equipment given in said JP,4-345097,A] which rotates two or more components adsorption nozzles to the circumference of a perpendicular axis It is required to go up and down and rotate two or more components adsorption nozzles separately. It is necessary for a components adsorption nozzle to prepare the engagement section with which a rise-and-fall member and a rotation member are made to engage, and structure becomes complicated, and it is required for rise and fall and rotation to make a components adsorption nozzle the structure supported possible also as for a nozzle supporter, and cost becomes high. Since the nozzle supporter 138 is rotated by the circumference of a horizontal-axis line and six components adsorption nozzles 170 are moved into a vertical plane in this example to it, as shown in drawing 11 , the components adsorption nozzle 170 positioned in the actuated position projects more below than other components adsorption nozzles 170. Therefore, even if it drops the components wearing head 130 whole and both other components adsorption nozzles 170 descend in order to make adsorption of electronic parts 186 and wearing perform for the components adsorption nozzle 170 positioned in the actuated position, the components adsorption nozzle 170 with which the components adsorption nozzle 170 besides them was positioned in the electronic-parts feeder, the printed circuit board, etc. in the actuated position does not bar performing adsorption of electronic parts and wearing. Although components adsorption nozzles other than the section adsorption nozzle

which performs adsorption of electronic parts and wearing will also descend to the same height and will bar actuation in an electronic-parts feeder or a printed circuit board if you make it go up and down a components adsorption nozzle by rise and fall of a nozzle supporter in rotating a nozzle supporter to the circumference of a perpendicular axis, there is no such thing. Therefore, in order to make it go up and down the components adsorption nozzle 170 which performs adsorption of electronic parts 186 and wearing, you can make it go up and down the components wearing head 130 whole. That what is necessary is to engage the engagement member 358 and just to consider the components wearing unit 40 as the configuration made to go up and down with the components wearing unit lifting device 40. It is not necessary to prepare an engagement member two or more components adsorption nozzles 170 of every and, and structure can become easy by rise and fall and rotation not supporting possible separately, and the components adsorption nozzle 170 of plurality [supporter / 138 / nozzle] can be constituted cheaply.

[0122] Especially, since it is made to go up and down with the components wearing unit lifting device 420, the components wearing unit 40 being moved by rotation of an index table 32 in this electronic-parts wearing equipment, the parallel operation of migration and rise and fall is realizable with an easy configuration by the ability making it go up and down the components wearing head 130 whole for rise and fall of the components adsorption nozzle 170 positioned in the actuated position. In making it go up and down each of two or more components adsorption nozzles held at the nozzle supporter like [in the case of rotating a nozzle supporter to the circumference of a perpendicular axis], migration and rise and fall must be made to be performed in parallel about each of two or more components adsorption nozzles, and the configuration of a components adsorption nozzle and a movement transport unit becomes complicated. Since the components adsorption nozzle 170 is made to go up and down in this electronic-parts wearing equipment to it by rise and fall of the components wearing head 130, it can be constituted easily that what is necessary is just to transmit rise and fall, a movement transport unit permitting migration only about the components wearing head 130 (components wearing unit 40).

[0123] Thus, by rotating the nozzle supporter 138 around the axis which intersects axis of rotation of an index table 32. Although the effectiveness that you may make it go up and down the components adsorption nozzle 170 in parallel to migration with an easy configuration when effectiveness, such as a miniaturization of the components wearing head 130 or an index table 32 and increase of the number of components adsorption nozzles, can be acquired is acquired. Even if this effectiveness does not aim at increase of the number of the components adsorption nozzles 170 made to hold to the number of the nozzle supporters 138 and the nozzle supporter 138 which are made to hold to a miniaturization and index table 32 of an index table 32 and the nozzle supporter 138. It can obtain, if the nozzle supporter 138 is rotated around a horizontal-axis line.

[0124] Furthermore, since the flexible shaft 88 connects, an impact in case the engagement member 358 is made to engage with the engaged portion material 98 is absorbed by telescopic motion of the flexible shaft 88, and the engaged portion material 98 and the components wearing head 130 are not transmitted to the components wearing head 130, and do not affect the maintenance precision of the electronic parts 186 by the components adsorption nozzle 170.

[0125] Another example of invention of claim 2 is shown in drawing 16 thru/or drawing 18. It is made for this example to make the condition of not being displaced relatively appear by rotating the engagement member of an engagement member slewing gear separately from body of revolution around axis of rotation of body of revolution.

[0126] It is supported by the frame 470 pivotable, and an index table 476 is attached in the lower limit section of the revolving shaft 474 rotated by the cam 472 (only the location is shown by the two-dot chain line) for indexes, and 20 components wearing units 478 are supported movable [in the direction of an axis] pivotable at the circumference of an own axis.

[0127] With the spring 480 arranged between index tables 476, the components wearing unit 478 is energized upward to the index table 476. Said components wearing head 130 and the same components wearing head 482 are formed in the lower limit section of the components wearing

unit 478, and as shown in drawing 17, the engaged portion material 483 is formed in the upper limit section. While the engagement hole 484 of the circular cross section which carries out opening is formed in a top face, it is shallower than the engagement hole 484 to an engaged portion 483, and the engagement slot 486 of the parabolic edge section prolonged in the diameter direction is formed in it.

[0128] The supporter material 490 you made [material] to begun to be prolonged from a frame 470 is arranged above the cam 472. An arm 492 is attached pivotable to an index table 476 and this alignment with a shaft 494 at the supporter material 490, and components posture correction equipment 496 is formed in the arm 492.

[0129] As shown in drawing 17, while the cylinder-like supporter 497 is formed in the free edge of an arm 492 and fitting of the sleeve 498 is carried out to the circumference of a perpendicular axis pivotable, fitting is carried out to that the engagement rod 500 is movable to shaft orientations, and relative rotation impossible. It is prepared in the upper limit section projected from the arm 492 of a sleeve 498, and is rotated by the servo motor 506 for components posture correction through the timing pulley 502, a timing belt 504, and another timing pulley 505, and, thereby, a sleeve 498 is rotated for the engagement rod 500 by the circumference of an own axis.

[0130] While the engagement rod 500 is energized upwards with the spring 507 arranged between sleeves 498, it is dropped by excitation of the solenoid 508 as engaging-and-releasing equipment carried in the arm 492. while the engagement projection 509 of the parabolic edge section prolonged in the diameter direction protrudes on the lower limit section of the engagement rod 500 — the engagement pin 510 — this alignment — and fitting is carried out to shaft orientations movable. The engagement pin 510 is energized with the spring 511 by the sense which projects from the engagement rod 500, and while relative displacement with the engagement rod 500 is permitted by engagement to a pin 512 and a slot 513, relative rotation and an extract are prevented. The taper-like engagement section 514 is formed in the lower limit section of the engagement pin 510, and it is made to project caudad from the engagement projection 509. In addition, 516 is a contact, and it has connected the solenoid 514 and the engagement rod 500, permitting rotation of the engagement rod 500.

[0131] Furthermore, as shown in drawing 18, the arm 492 is energized in the direction which rotates the hand of cut of an index table 476 shown by the arrow head to the reverse sense with the spring 518 arranged between the supporter material 490. Energization of a spring 518 is regulated by the stopper which is not illustrated, and is stopped for an arm 492 by the location used as the components wearing unit 478 stopped for the engagement rod 500 by the station, and this alignment.

[0132] In this example, when rotation position error $\Delta\theta$ of the electronic parts held by the components wearing unit 478 is corrected and the components wearing unit 478 stops to the station where the arm 492 was positioned, a solenoid 508 is excited and the engagement rod 500 is dropped. Thereby, the engagement section 514 of the engagement pin 510 inserts in the engagement hole 484 of the engaged portion 483 of the components wearing unit 478 first. After the engagement pin 510 contacts the base of the engagement hole 484, it is displaced relatively to the engagement pin 510, the engagement rod 500 being dropped further and compressing a spring 511, and the engagement projection 509 is made to insert in the engagement slot 486. In addition, when the engagement pin 510 contacts the base of the engagement hole 484, the engagement projection 509 does not insert the wire extension from the engagement rod 500 of the engagement pin 510 in the engagement slot 486, but let it be the die length located up slightly.

[0133] Thus, when the components wearing unit 478 is moved by rotation of an index table 476 by making the engagement rod 500 engage with the components wearing unit 478, components posture correction equipment 496 follows the components wearing unit 478 by rotation of an arm 492, move it, the condition of not being displaced relatively is made to appear, the engagement rod 500 is rotated in the meantime, and rotation position error $\Delta\theta$ of electronic parts is corrected. Rotation of the engagement rod 500 is transmitted to the components wearing unit 478 by engagement into the engagement projection 509 and the engagement slot 486.

[0134] It ends in the middle of migration to the next station of the components wearing unit 478, while the components wearing unit 478 is moving, a solenoid 508 is demagnetized, and the engagement pin 510 and the engagement projection 509 are made to secede from the engagement hole 484 and the engagement slot 486 to this correction, respectively. At this time, by rise of the engagement rod 500, the engagement projection 509 secedes from the engagement slot 486 first, and, subsequently the engagement pin 510 secedes from the engagement hole 484. When the engagement slot 486 breaks away [the engagement projection 509], the engagement pin 510 is inserting in the engagement hole 484, and an arm 492 has it in the condition of following and rotating to migration of the components wearing unit 478. Therefore, when the engagement projection 509 secedes from the engagement slot 486, the energization force of a spring 518 is not applied to the engagement projection 509 through an arm 492, and the engagement projection 509 does not add the angular moment to the components wearing unit 478.

[0135] Moreover, after the engagement projection 509 secedes from the engagement slot 486, the engagement pin 510 secedes from the engagement hole 484, and in order for the engagement pin 510 to accomplish a round shape and to carry out fitting of the engagement pin 510 to the circular engagement hole 484, although the energization force of a spring 518 is applied through an arm 492, and not to transmit rotation, the components wearing unit 478 is not rotated at the time of balking at this time.

[0136] Since the point of the engagement pin 510 is made into the taper-like engagement section 514, the engagement pin 510 goes up, and if it will be in the condition that only the engagement section 514 is located in the engagement hole 484, the engagement pin 510 will be equivalent to the edge of the upstream in the index table hand of cut of the engagement hole 484 in response to the energization force of a spring 518. However, the phase of the circumference of each axis of the engagement rod 500 and the components wearing unit 478 Since it considers as the phase which the engagement projection 509 and the engagement slot 486 are engaged [phase] in the location from which it separated from the rotation locus which the center line of the components wearing unit 478 draws, and rotates the components wearing unit 478, The engagement pin 510 will be equivalent to the part which does not have the engagement slot 486 of the inner skin of the engagement hole 484 at the time of balking, and does not add the angular moment to an engaged portion 483. Although the engagement pin 510 will add the angular moment to the opening edge to the engagement hole 484 of the engagement slot 486 in an ununiformity, there is no such thing, and it can break away, without rotating the components wearing unit 478.

[0137] Thus, if the engagement pin 510 secedes from the engagement hole 484, an arm 492 will rotate according to the energization force of a spring 518, and components posture correction equipment 496 will be returned to the location where the engagement rod 500 engages with the engaged portion 483 of the following components wearing unit 478. The engagement rod 500 is rotated by the reverse sense with the time of components maintenance posture correction of the components wearing unit 478 at the time of this return, and is returned to a original location at it.

[0138] In this example, rotation of balking from the engaged portion 483 of the engagement rod 500 and the components wearing unit 40 is performed in the condition of not being displaced relatively. It prepares on the arm 492 which rotates components posture correction equipment 496 to the circumference of the axis of an index table 476 and this alignment. Components posture correction equipment 496 by making it return to the location which engages the engagement rod 500 with an engaged portion 483 by energizing an arm 492 with a spring 518 and making it rotate separately from rotation of an index table 476 Components posture correction equipment 496 is followed and moved to the components wearing unit 478, and the condition that the engagement rod 500 and an engaged portion 483 are not displaced relatively is made to appear. The arm 492 and the spring 518 constitute condition [of not being displaced relatively] appearance equipment.

[0139] In addition, although the servo motor 506 for components posture correction is carried and it is made to be moved to an arm 492 it in this example, you may prepare in location

immobilization. In this case, what is necessary is to establish two YURUBASARU joint and a flexible shaft between the lower limit sections in which the engagement projection 509 and the engagement pin 510 of the servo motor 506 for components posture correction and the engagement rod 500 were prepared, and just to permit relative displacement and rotation transfer with the servo motor 506 for components posture correction, and the components wearing unit 478. A universal joint and a flexible shaft may be prepared not only in the components wearing unit 478 side but in an engagement member slewing-gear side, and the components wearing unit 478 may be rotated in parallel to migration.

[0140] Moreover, it is possible to follow migration of a components wearing unit in this way, to make it move, and to make it operate to a components wearing unit also in equipments to which other actuation is made to perform, such as equipment which changes not only components posture correction equipment but a components posture 90 degrees.

[0141] Still more nearly another example of invention of claim 2 is shown in drawing 19. This example follows the components wearing unit 478 and the components wearing unit 524 of the same configuration, and it is made to move the components posture correction equipment 490 shown in drawing 16 - drawing 18, and the same components posture correction equipment 520 with the driving gear 522 of dedication. However, Oldham's coupling 360, the same Oldham's coupling as the engagement member 358, and engagement member of the example shown in drawing 1 - drawing 15 are prepared in the lower limit section of the engagement rod of components posture correction equipment 520; said engaged portion material 98 and the same engaged portion material are prepared in the components wearing unit 524, and he is trying for components posture correction equipment 520 to engage with the components wearing unit 524.

[0142] While a guide rail 530 is formed in the frame which supports an index table 526 pivotable and which is not illustrated along with the radii which make an axis axis of rotation of an index table 526 and the sector migration member 532 is attached in the surroundings of the above-mentioned axis of rotation pivotable, components posture correction equipment 520 is carried on the migration member 532. A gear tooth 534 is formed in the periphery edge of the migration member 532, and the drive gear 538 rotated by the servo motor 536 for migration member migration sets its teeth.

[0143] A reflecting plate 540 is formed in the top face of an index table 526, while irradiating [the migration member 532] light at a reflecting plate 540, the reflected light is received, and the rotation phase sensor 542 which detects the phase pair-of-observations rearrangement phase to the index table 526 of the migration member 532 with the quantity of light of the reflected light is formed.

[0144] When an index table 526 is rotated and the components wearing unit 524 is moved to a station from a station, the migration member 532 is rotated by components posture correction equipment 520 so that the components wearing unit 524 may be followed. The servo motor 536 for migration member migration is controlled so that the light income of the reflected light from a reflecting plate 540 always becomes fixed, components posture correction equipment 520 follows and moves the migration member 532 to the components wearing unit 524 by that cause, and the condition that an engagement member and engaged portion material are not displaced relatively to the hand of cut of an index table 522 is made to appear.

[0145] And in this condition of not being displaced relatively, components posture correction equipment 520 rotates the components wearing unit 524, and corrects the posture of electronic parts. This correction is ended in the middle of migration to the next station of the components wearing unit 524, and after termination, after an engagement member is made to secede from engaged portion material, the migration member 532 is rotated by the reverse sense and returned to the location which engages with the components wearing unit 524 to components posture correction equipment 520. In addition, components posture correction equipment 520 is followed and moved to the components wearing unit 524 until an engagement member is made to secede from engaged portion material.

[0146] In this example, the follow-up system constituted by the part which controls the servo motor 536 for migration member migration so that a migration member 532 follows and moves to an index table 32 based on the detection result of the driving gear 522 constituted by the gear

tooth 534, the drive gear 538, and the servo motor 536 for migration member migration, a reflecting plate 540, the rotation phase sensor 542, and the rotation phase sensor 542 of a control device, and a migration member 532 constitute condition [are not displaced relatively] appearance equipment.

[0147] In addition, although rotation and balking from the engaged portion material of an engagement member are performed during migration of a components wearing unit in each example shown in drawing 16 - drawing 18 , and drawing 19 , you may make it break away, after the components wearing unit moved to the station and has stopped.

[0148] Moreover, the engagement to the engaged portion material of rotation and an engagement member and all of balking are performed during migration of a components wearing unit, and you may make it return an engagement member during a halt of a components wearing unit in the example shown in drawing 19 in the location engaged to the following components wearing unit.

[0149] Another example of invention of claim 3 is shown in drawing 20 . This example constitutes a components wearing unit lifting device by the air cylinder 550. The components wearing unit 554 is attached in an index table 556 possible [rise and fall] and pivotable, and is energized upward to the index table 556 with the spring 558. While the engagement notching 560 with which the engagement projected part of an engagement member is made to engage is formed in the upper limit section of the components wearing unit 554, a ball 562 is arranged pivotable and made to project from the top face of the components wearing unit 554. An air cylinder 550 is formed downward and the disc-like engagement plate 566 is being fixed to the lower limit section of a piston rod 564.

[0150] When moved to a components supply station by rotation of an index table 556, the components wearing unit 554 will be in the condition of being located under the engagement plate 566, before an index table 556 stops. Then, a piston rod 564 is dropped before a halt of an index table 556, and it is made to engage with the components wearing unit 554 through a ball 562. Therefore, downward movement of a piston rod 564 is transmitted to it with the engagement plate 566, the components wearing unit 554 having migration of the hand of cut of the index table 556 to an air cylinder 550 permitted by rotation of a ball 562. In this example, the engagement plate 566 and the ball 562 constitute the movement transport unit.

[0151] An air cylinder 550 not only constituting but a cam or a motor, and a feed screw may constitute a components wearing unit lifting device. For example, an engagement plate is formed in the lower limit section of the member made to go up and down by the cam which constitutes the components wearing unit lifting device 420 in the example shown in drawing 1 R > 1 - drawing 15 , and the same cam, and it is made to engage with a components wearing unit.

[0152] In addition, it is the axis of rotation L1 of an index table 570 about the nozzle supporter 574 to the rise-and-fall member 572 supported by the index table 570 possible [rise and fall] as shown in drawing 21 although the nozzle supporter 138 was rotated in each above-mentioned example by the circumference of the horizontal-axis line which intersects perpendicularly with axis of rotation of an index table 32,476,526,556. Axis L2 which is a bus-bar of the conical surface made into a core You may attach in the surroundings pivotable. In this case, if possible, the components adsorption nozzle 576 is formed in the direction of the bus-bar of the conical surface centering on axis of rotation of the nozzle supporter 574 with the posture prolonged at a radial in the actuated position at the perpendicular posture.

[0153] Thus, axis L2 which crosses the nozzle supporter 574 by axis of rotation L1 and the acute angle of an index table 570 Even if it prepares in the surroundings pivotable, many components wearing heads can be made to hold to the index table of the same path as compared with the case where it prepares in the surroundings of a perpendicular axis pivotable.

[0154] in addition, the cam with which prepare two or more kinds of cams which rotate the engagement member 358, and a cam follower is made to engage in the above-mentioned example according to a modification include angle for example although the maintenance posture of electronic parts 186 is changed into the forward direction or hard flow 90 degrees in 90 components posture modification equipment -- choosing -- a components posture -- include-angle modification of those other than 90 degrees -- carrying out -- you may make . moreover, the engagement member 358 is rotated by making the servo motor of dedication into a driving

source — making — a components posture — include-angle modification of arbitration — it may be made to carry out. When the rotation operating time of a components wearing unit is made for a long time by appearance in the condition of not being displaced relatively, big things for which an include-angle change is made, such as 180 etc. degrees, are also easy in the maintenance posture of electronic parts.

[0155] Furthermore, although it is made to go up and down by the cylindrical cam 44, and is located in a rise edge at a components supply station and he was trying to be located in a downward edge at a components wearing station, the components wearing unit 40 being moved by the index table 32 in the above-mentioned example required [in the components wearing unit 40] by the components wearing unit lifting device 420 which omitted rise and fall by the cylindrical cam 44, and was formed in the components supply station and the components adsorption station — distance rise and fall may be carried out.

[0156] Moreover, although the nozzle supporter 138 is rotated by the surroundings of the horizontal-axis line which intersects perpendicularly with axis of rotation of an index table 32 in the above-mentioned example at the time of nozzle selection, you may make it make it rotate around axis of rotation which does not cross axis of rotation of an index table 32, but crosses in two levels in 1 flat surface. For example, you may make it make it rotate around the axis prolonged in the tangential direction of an index table 32 in the flat surface which intersects perpendicularly with the axis of rotation of an index table 32. If it does in this way, a nozzle supporter can be rotated in the vertical plane containing axis of rotation of body of revolution. The tip of the adsorption tubing 174 held at the adjoining nozzle supporter does not interfere in the hoop direction of an index table 32. While being able to approach further the periphery edge of the index table 32 of a nozzle supporter, being able to arrange in it and being able to increase the number of components wearing units Even if it makes [many] the number of the components adsorption nozzles which enlarge a nozzle supporter and hold it, it is not necessary to make an index table 32 into a major diameter, and it can equip with the electronic parts of varieties well. in this case, in order to choose a components adsorption nozzle, in rotating a nozzle supporter The location which does not interfere in a nozzle supporter with the nozzle supporter which a slewing gear adjoins, It is made to move to a downward location from other nozzle supporters. For example, make it rotate or What is necessary is just to make modification of the wearing posture of electronic parts, and correction of rotation position error $\Delta\theta$ by rotating material for wearing, such as a printed circuit board, that what is necessary is to act a slewing gear on a nozzle supporter from axis of rotation of a nozzle supporter, and a right-angled direction, and just to rotate a nozzle supporter.

[0157] Furthermore, although positioning of the nozzle supporter 138 is performed from a direction parallel to axis of rotation of the nozzle supporter 138 in the above-mentioned example, you may carry out from other directions, such as a perpendicular direction, for example.

[0158] Moreover, making the common rotation driving member 208 engage with a nozzle supporter, and not only performing it but the member of respectively dedication may perform the engagement and balking to the positioned section prepared in the nozzle supporter of the positioning member which positions a nozzle supporter, and rotation of a nozzle supporter.

[0159] Furthermore, how many may be made to hold, although the components wearing head 130 was having six components adsorption nozzles 170 held in the above-mentioned example as not only six pieces but possible.

[0160] Moreover, one components adsorption nozzle 170 may be attached in the attachment member 128 in the components wearing unit 40.

[0161] Furthermore, an operator may perform the attachment and detachment to the nozzle supporter 138 of the components adsorption nozzle 170, and automatic-exchange equipment may perform automatically. Moreover, a nozzle supporter is attached in supporter material removable, and it may be made to exchange a components adsorption nozzle the whole nozzle supporter, or supporter material is attached removable to a rise-and-fall rod, and you may make it exchange it the whole supporter material.

[0162] Moreover, although the change of supply with the negative pressure to the components

adsorption nozzle 170 and atmospheric air is mechanically performed in the above-mentioned example, solenoid-valve equipment is formed in the middle of a negative pressure supply path, and you may make it switch.

[0163] Furthermore, a universal joint is employable if relative displacement of the tangential direction of the index table of the part by the side of the engaged portion material of the components wearing unit in the example shown not only in what is constituted by three coil springs but in drawing 1 - drawing 15 , and two parts which should be made displaced relatively like the part of the side rotated by the index table is permitted.

[0164] Moreover, it may replace with a universal joint and a constant-velocity joint may be used. According to the constant-velocity joint, even if the actuation angle between 2 parts which should be made displaced relatively is large, a components wearing head can be rotated at the rotation and uniform velocity which an engagement member slewing gear gives.

[0165] Furthermore, body of revolution can apply this invention also to the electronic-parts wearing equipment rotated by the circumference of axes other than a perpendicular axis.

[0166] Moreover, in each above-mentioned example, although eight of 20 stations were made into the actuation station, one or all of two or more stations can apply this invention also to the electronic-parts wearing equipment which is an actuation station.

[0167] It is possible to add each component of each above-mentioned example to another example, or to permute further again, and to carry out this invention. In addition, this invention can be carried out in the mode which performed various deformation and amelioration based on this contractor's knowledge, without deviating from a claim.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the front view (part cross section) showing the electronic-parts wearing equipment which is claim 1 thru/or one example common to invention of 3.
- [Drawing 2] It is drawing showing roughly the station which the components wearing unit of the above-mentioned electronic-parts wearing equipment stops.
- [Drawing 3] It is the front view (part cross section) showing the components wearing unit and nozzle selecting arrangement of the above-mentioned electronic-parts wearing equipment.
- [Drawing 4] It is the transverse-plane sectional view showing the above-mentioned components wearing unit.
- [Drawing 5] It is the front view (part cross section) showing some components wearing unit lifting devices which make it go up and down the above-mentioned components wearing unit.
- [Drawing 6] It is the transverse-plane sectional view showing the switching unit which switches supply of the negative pressure to the components wearing head and components adsorption nozzle of the above-mentioned components wearing unit.
- [Drawing 7] It is the side elevation showing the nozzle supporter of the above-mentioned components wearing head.
- [Drawing 8] It is the front view showing the above-mentioned nozzle supporter.
- [Drawing 9] It is the side elevation showing the ring fixed to the above-mentioned nozzle supporter.
- [Drawing 10] The change-over sleeve of the above-mentioned switching unit is the transverse-plane sectional view showing the condition of having been switched to the negative pressure supply location.
- [Drawing 11] It is the front view showing the components wearing head of two components wearing units which the above-mentioned electronic-parts wearing equipment adjoins.
- [Drawing 12] It is the transverse-plane sectional view showing the components wearing unit posture correction equipment of the above-mentioned electronic-parts wearing equipment, and 90 components wearing unit posture modification equipment.
- [Drawing 13] It is the block diagram showing the control device which controls the above-mentioned electronic-parts wearing equipment.
- [Drawing 14] It is a timing diagram explaining the appearance in the condition in the above-mentioned electronic-parts wearing equipment of not being displaced relatively, and actuation of the components wearing unit in the condition of not being displaced relatively.
- [Drawing 15] It is drawing explaining the advantage in the case of rotating a nozzle supporter to the circumference of a horizontal-axis line in the above-mentioned electronic-parts wearing equipment.
- [Drawing 16] It is the front view showing roughly the electronic-parts wearing equipment which is another example of invention of claim 2.
- [Drawing 17] It is the transverse-plane sectional view showing the components posture correction equipment of the electronic-parts wearing equipment shown in drawing 16.
- [Drawing 18] It is the top view showing roughly the electronic-parts wearing equipment shown in drawing 16.

[Drawing 19] It is the top view showing roughly the electronic-parts wearing equipment which is still more nearly another example of invention of claim 2.

[Drawing 20] It is drawing showing roughly the electronic-parts wearing equipment which is another example of invention of claim 3.

[Drawing 21] It is drawing showing another mode of a components wearing head roughly.

[Description of Notations]

22 Roller
24 Servo Motor
32 Index Table
40 Components Wearing Unit
50 Rise-and-Fall Plate
52 Roller
64 Supporter Material
96 External-Tooth Ring Wheel
98 Engaged Portion Material
114 Servo Motor for Relative Displacement
118 Drive Gear
130 Components Wearing Head
358 Engagement Member
420 Components Wearing Unit Lifting Device
428 Rise-and-Fall Member
450 Control Unit
472 Servo Motor for Indexes
476 Index Table
478 Components Wearing Unit
492 Arm
496 Components Posture Correction Equipment
500 Engagement Rod
508 Solenoid
518 Spring
520 Components Posture Correction Equipment
522 Driving Gear
524 Components Wearing Unit
526 Index Table
532 Migration Member
536 Servo Motor for Migration Member Migration
540 Reflecting Plate
542 Rotation Phase Sensor
550 Air Cylinder
554 Components Wearing Unit
556 Index Table
562 Ball
566 Engagement Plate
570 Index Table

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-342998

(43) 公開日 平成6年(1994)12月13日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 13/04	A	8509-4E		
B 2 3 P 21/00	3 0 5 A	7181-3C		

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願平5-156094

(22) 出願日 平成5年(1993)6月1日

(71) 出願人 000237271

富士機械製造株式会社

愛知県知立市山町茶碓山19番地

(72) 発明者 浅井 鎭一

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内

(72) 発明者 武藤 康雄

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内

(72) 発明者 須原 信介

愛知県知立市山町茶碓山19番地 富士機械製造株式会社内

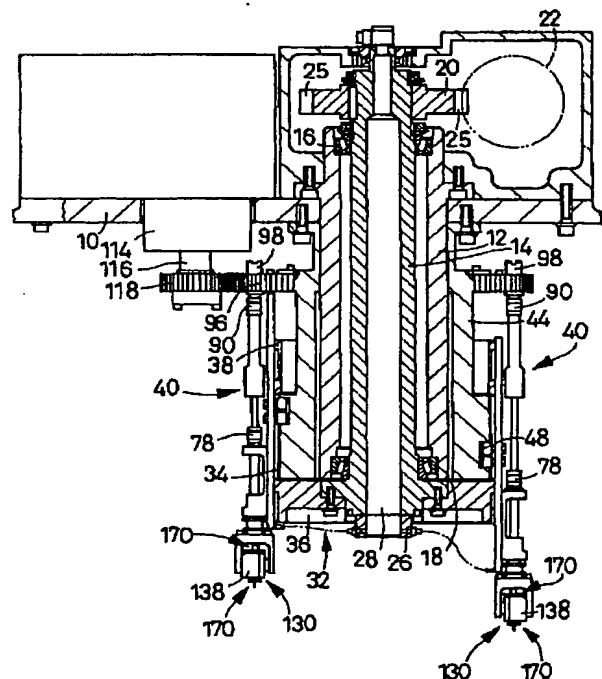
(74) 代理人 弁理士 神戸 典和 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電子部品装着装置

(57) 【要約】

【目的】 回転体の回転速度を過剰に速くすることなく、部品装着ユニットに必要な動作を行わせながら電子部品の装着能率を向上させる。

【構成】 部品装着ユニット40の部品装着ヘッド130と被係合部材98とはユニバーサルジョイント78、90および伸縮軸88により接続され、インデックステーブル32の回転方向において相対移動し得、部品装着ヘッド130はインデックステーブル32の回転により移動し、被係合部材98は外歯リングギヤ96の回転によりインデックステーブル32とは別個に回転する。被係合部材98は部品装着ヘッド130より先にステーションへ到達し、インデックステーブル32の回転と並行して回転装置により回転させられる。その分、部品装着ユニット40の回転時間を長く取ることができ、インデックステーブル32の回転速度を過剰に速くすることなく必要な角度回転させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一軸線のまわりに回転可能な回転体と、その回転体に保持された複数の部品装着ユニットと、前記回転体を回転させ、前記複数の部品装着ユニットを複数のステーションに順次移動させる回転体回転装置と、

前記複数のステーションの一つである作動ステーションに設けられ、その作動ステーションに移動させられた前記部品装着ユニットに予め定められた動作を行わせる部品装着ユニット作動装置とを含む電子部品装着装置において、

前記部品装着ユニットの前記作動ステーションへの移動と、前記部品装着ユニット作動装置が前記部品装着ユニットに行わせる動作の少なくとも一部の同時進行を許容する移動一作動同時進行許容装置を設けたことを特徴とする電子部品装着装置。

【請求項2】 前記部品装着ユニットが、前記回転体に部品装着ユニットの軸線まわりに回転可能に支持されており、

前記部品装着ユニット作動装置が、前記部品装着ユニットの被係合部材に係合、離脱可能な係合部材と、

その係合部材を前記被係合部材に係合、離脱させる係脱装置と、

係合部材をその係合部材の軸線まわりに回転させる係合部材回転装置とを含む部品装着ユニット回転装置であり、

前記移動一作動同時進行許容装置が、

前記係合部材と被係合部材とのいずれか一方を前記回転体の回転軸線のまわりに回転体とは別個に回転させることにより、回転体の回転中に係合部材と被係合部材とが回転体の回転方向に相対移動しない状態を現出させる不

相対移動状態現出装置と、その不相対移動状態において前記係脱装置と前記係合部材回転装置との少なくとも一方の作動の少なくとも一部を行わせる作動制御装置とを含むことを特徴とする請求項1に記載の電子部品装着装置。

【請求項3】 前記部品装着ユニットが、前記回転体に回転体の軸線に平行な軸方向に移動可能に支持されており、前記部品装着ユニット作動装置が前記部品装着ユニットを前記軸方向に移動させる軸方向移動装置であって、前記移動一作動同時進行許容装置が、前記部品装着ユニットの前記軸方向移動装置に対する前記回転体の回転方向の相対移動を許容しつつ軸方向移動装置の軸方向の運動を部品装着ユニットに伝達する運動伝達装置である請求項1または2に記載の電子部品装着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電子部品をプリント基板等の装着対象材に装着する装置に関するものであり、特

に、装着能率の向上に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 電子部品を装着する装置には、複数の部品装着ユニットを有し、それら複数の部品装着ユニットが複数のステーションに順次移動させられつつ電子部品を装着対象材に装着する装置がある。この種の電子部品装着装置は、一般に、(a) 一軸線のまわりに回転可能な回転体と、(b) その回転体に保持された複数の部品装着ユニットと、(c) 回転体を回転させ、複数の部品装着ユニットを複数のステーションに順次移動させる回転体回転装置と、(d) 複数のステーションの一つである作動ステーションに設けられ、その作動ステーションに移動させられた部品装着ユニットに予め定められた動作を行わせる部品装着ユニット作動装置とを含むように構成される。例えば、複数のステーションのうちの二つに軸方向移動装置が設けられて、それぞれ作動ステーションである部品供給ステーションおよび部品装着ステーションとされ、複数の部品装着ユニットの一つが部品供給ステーションにおいて軸方向移動装置により軸方向に移動させられて電子部品供給装置から電子部品を取り出し、別の一つが部品装着ステーションにおいて軸方向移動装置により軸方向に移動させられて電子部品を装着対象材に装着するのである。また、複数のステーションの一つに部品装着ユニット回転装置が設けられ、そのステーションが作動ステーションとしての部品回転ステーションとされることもある。部品供給ステーションにおいて電子部品供給装置から電子部品を取り出して部品装着ステーションへ移動中の部品装着ヘッドが部品回転ステーションに停止したとき、部品装着ユニット回転装置が部品装着ヘッドを回転させ、その部品装着ヘッドに保持されている電子部品を回転させ、電子部品の装着対象材への装着姿勢を変更あるいは修正するのである。

【0003】 従来、このような電子部品装着装置において部品装着ユニットは、回転体の回転によって各作動ステーションへ移動させられた後、停止した状態で軸方向移動装置、部品装着ユニット回転装置等の部品装着ユニット作動装置によって所定の動作を行わされるようになっており、電子部品装着装置のサイクルタイムは、部品装着ユニットが隣接するステーション間の移動に要する時間と、作動ステーションにおいて所定の動作を行うのに要する時間との和で決まっていた。

【0004】 そして、近年電子部品の装着能率向上要求が高く、従来は、回転体の回転角速度を高くし、部品装着ユニットのステーション間における移動時間を短くして装着サイクルタイムを短縮し、装着能率を向上させていた。各作動ステーションでの停止時間は、部品装着ユニット作動装置が部品装着ユニットに所定の動作を行わせるのに必要な長さ確保することが必要であり、停止時間の短縮には限界があるため、移動時間を短くすることにより対処していたのである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、回転体の回転角速度が高くなれば、回転体の回転開始時や回転終了時における角加速度が大きくなり、電子部品に作用する慣性力が大きくなり、電子部品に作用する慣性力が大きくなって、部品装着ユニットによる電子部品の保持位置がずれてしまうことがある。あるいは、電子部品装着装置の振動、騒音が大きくなり、また、電子部品の装着位置精度の確保が困難になる問題が生じる。請求項1の発明は、部品装着ユニットの移動時間を過剰に短縮することなく、かつ、部品装着ユニットの動作に必要な時間を確保しつつ装着サイクルタイムを短くすることができる電子部品装着装置を提供することを課題として為されたものである。請求項2の発明は、部品装着ユニットの移動時間を過剰に短縮することなく、かつ、部品装着ユニットの軸線まわりの回転時間を確保しつつ装着サイクルタイムを短くすることができる電子部品装着装置を提供することを課題として為されたものである。請求項3の発明は、部品装着ユニットの移動時間を過剰に短縮することなく、かつ、部品装着ユニットの軸方向への移動時間を確保しつつ装着サイクルタイムを短くすることができる電子部品装着装置を提供することを課題として為されたものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る電子部品装着装置は、上記の課題を解決するために、前記
(a) 回転体、(b) 部品装着ユニット、(c) 回転体回転装置および(d) 部品装着ユニットを含む電子部品装着装置において、部品装着ユニットの作動ステーションへの移動と、部品装着ユニット作動装置が部品装着ユニットに行わせる動作の少なくとも一部の同時進行を許容する移動一作動同時進行許容装置を設けたことを要旨とするものである。

【0007】電子部品装着装置が複数の部品装着ユニット作動装置を備えている場合、全ての部品装着ユニット作動装置に移動一作動同時進行許容装置を設けてもよく、一部に設けてもよい。装着のサイクルタイムは作動時間が最も長い部品装着ユニット作動装置によって決まるため、これに移動一作動同時進行許容装置を設けるのみでもサイクルタイムを短縮することができるのである。

【0008】請求項2の発明に係る電子部品装着装置は、前記部品装着ユニットが、前記回転体に部品装着ユニットの軸線まわりに回転可能に支持されており、前記部品装着ユニット作動装置が、部品装着ユニットの被係合部材に係合、離脱可能な係合部材と、その係合部材を前記被係合部材に係合、離脱させる係脱装置と、係合部材をその係合部材の軸線まわりに回転させる係合部材回転装置とを含む部品装着ユニット回転装置であり、前記移動一作動同時進行許容装置が、係合部材と被係合部材

とのいずれか一方を回転体の回転軸線のまわりに回転体とは別個に回転させることにより、回転体の回転中に係合部材と被係合部材とが回転体の回転方向に相対移動しない状態を現出させる不相對移動状態現出装置と、その不相對移動状態において係脱装置と係合部材回転装置との少なくとも一方の作動の少なくとも一部を行わせる作動制御装置とを含むものとされる。

【0009】請求項3の発明に係る電子部品装着装置は、前記部品装着ユニットが、前記回転体に回転体の軸線に平行な軸方向に移動可能に支持されており、部品装着ユニット作動装置が部品装着ユニットを上記軸方向に移動させる軸方向移動装置であって、前記移動一作動同時進行許容装置が、部品装着ユニットの軸方向移動装置に対する回転体の回転方向の相対移動を許容しつつ軸方向移動装置の軸方向の運動を部品装着ユニットに伝達する運動伝達装置とされる。

【0010】

【作用】請求項1の発明に係る電子部品装着装置においては、移動一作動同時進行許容装置によって部品装着ユニットの作動ステーションへの移動と、部品装着ユニット作動装置によって行われる動作の少なくとも一部との同時進行が許容される。従来は、必ず回転体の停止中に行われていた部品装着ユニットの動作の少なくとも一部が回転体の回転中に行われるのである。

【0011】請求項2の発明に係る電子部品装着装置において部品装着ユニットは、部品装着ユニット回転装置によって自身の軸線まわりに回転させられる。例えば、部品装着ユニットによる電子部品の保持姿勢に電子部品の軸線まわりの回転位置誤差がある場合に電子部品が回転させられて回転位置誤差が修正されるのである。部品装着ユニットの回転時には、係合部材が部品装着ユニットの被係合部材に係合させられた後、係合部材回転装置により回転させられることによって部品装着ヘッドおよびそれに保持された電子部品が回転させられ、回転後、係合部材が被係合部材から離脱させるられるのであるが、これら係合、回転および離脱の少なくとも一部が回転体の回転中に部品装着ユニットの移動と並行して行われる。係合、回転および離脱のためには係合部材と被係合部材とが回転体の回転方向において相対移動しない状態が必要であるが、この状態が不相對移動状態現出装置によって回転体の回転中に現出させられることにより、係合、回転および離脱の少なくとも一部を回転体の回転、すなわち部品装着ユニットの作動ステーションへの移動と並行して行うことが可能となるのである。係合部材と被係合部材とのいずれか一方を回転体の回転軸線のまわりに回転体とは別個に回転させれば、例えば、実施例の項において説明するように、被係合部材を回転体の回転角速度より大きい回転角速度で回転させて回転体の回転によるよりも先に作動ステーションへ移動させることにより、作動ステーションにおいて不相對移動状態

を得ることができ、あるいは回転体の停止中に係合部材を被係合部材に係合させ、回転体の回転によって部品装着ユニットが移動するときに係合部材を被係合部材に追従して移動させることによって、作動ステーションへの移動中に不相對移動状態を得ることができる。

【0012】請求項3の発明に係る電子部品装着装置においては、部品装着ユニットが回転体の回転中に軸方向に移動させられる。例えば、部品装着ユニットは電子部品を装着対象材に装着する場合に軸方向に移動させられるのであるが、部品装着ユニットは運動伝達装置の運動伝達により、回転体により回転させられつつ並行して軸方向に移動させられて電子部品を装着対象材に装着するのである。

【0013】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、部品装着ユニットのステーション間の移動時間を、部品装着ユニット作動装置による動作の少なくとも一部に利用することができるため、移動時間を過剰に短縮することなく、作動時間を確保することができ、部品装着ユニットによる電子部品の保持位置ずれの発生、振動、騒音の増大、あるいは部品装着位置精度の低下等の支障を生ずることなく装着サイクルタイムを短縮し、装着能率を向上させることができる。しかも、部品装着ユニット作動装置は、作動ステーションに設けられるのであって、部品装着ユニットの各々に一つずつ設けられて部品装着ユニットと共に回転体によって回転させられるわけではないため、部品装着ユニットの数が多い場合にも部品装着ユニット作動装置の数が少なく済み、装置コストの低減を図ることができる。

【0014】請求項2の発明によれば、係合部材と被係合部材との係合、離脱および回転の少なくとも一部を部品装着ユニットの移動と並行して行わせることができるため、その分、移動時間および回転時間を長く確保することができ、移動時間を過剰に短縮することなく部品装着ユニットを必要な角度回転させることができる。逆に、回転角度を一定とすれば、回転速度を遅くすることができ、慣性力が小さくて済み、部品装着ユニットが電子部品を保持している場合、回転により保持姿勢がずれることがないようにすることができる。

【0015】請求項3の発明によれば、部品装着ユニットの作動ステーションへの移動と軸方向の移動とを並行して行わせることができるため、その分、両方向の移動時間を長く確保することができ、部品装着ユニットのステーション間の移動時間を過剰に短縮することなく、軸方向へ必要な距離だけ移動させることができる。逆に、昇降距離を一定とすれば昇降速度を遅くすることができ、例えば部品装着ユニットがバキュームにより電子部品を吸着するものである場合、吸着管の電子部品への当接時の衝撃を小さくして電子部品や吸着管の損傷を確実に回避することができる。

【0016】

【実施例】以下、請求項1ないし3の発明の共通実施例である電子部品装着装置を図面に基づいて詳細に説明する。図1において10はフレームであり、フレーム10には円筒状部材12が垂直に固定されている。円筒状部材12はその上部においてフレーム10に固定され、下部はフレーム10から下方へ延び出させられており、円筒状部材12内には円筒状の回転軸14が軸受16、18を介して垂直軸線まわりに回転可能に支持されている。回転軸14の円筒状部材12から突出した上端部にはローラギヤ20が固定されている。カム22がインデックス用サーボモータ24（図3参照）によって一方向に定速で回転させられるとき、ローラギヤ20のローラ25がカム22に順次係合し、回転軸14が垂直軸線まわりに18度ずつ間欠回転させられる。また、回転軸14の下側開口は蓋体26により閉塞され、回転軸14内の空間は図示しない負圧源に接続された負圧供給通路28とされている。

【0017】上記回転軸14の下端部は円筒状部材12から突出させられており、その突出端部には、回転体としてのインデックステーブル32が固定されている。インデックステーブル32は、図3に示すように、内径が円筒状部材12の外径より大きい円筒部34と、円筒部34の一端部に設けられた有孔円板部36と、円筒部34の他端部に設けられたリング部38とを有し、有孔円板部36において回転軸14に同心に固定されている。

【0018】インデックステーブル32には、図2に概略的に示すように、回転軸14の回転軸線を中心とする一円周上に20組の部品装着ユニット40が等角度間隔に取り付けられており、これら20組の部品装着ユニット40が停止させられるステーションが20個設けられている。20個のステーションのうち、8個が部品装着ユニット40が動作を行わされる作動ステーション、すなわち部品供給ステーション、部品姿勢90度変更ステーション、部品姿勢修正ステーション、部品装着ステーション、部品装着ユニット姿勢修正ステーション、部品装着ユニット姿勢90度変更ステーション、部品排出ステーションおよび部品吸着ノズル選択ステーションとされている。また、3個が検出ステーション、すなわち部品立ち姿勢検出ステーション、部品保持姿勢検出ステーションおよび部品吸着ノズル検出ステーションとされており、残りの9個は動作も検出も行われない遊休ステーションとされている。20組の部品装着ユニット40は、インデックステーブル32の回転により20個のステーションへ順次移動させられる。インデックステーブル32を回転させる回転軸14、ローラギヤ20、カム22およびインデックス用サーボモータ24等が回転体回転装置を構成しているのである。

【0019】フレーム10の下面には円筒カム44が固定されている。円筒カム44は円筒状部材12に嵌合さ

れ、その下部はインデックステーブル32と円筒状部材12との間に嵌入させられている。円筒カム44は段付状を成し、その下端部の大径部46はインデックステーブル32の円筒部34内に位置させられている。大径部46には、図3に示すように外周面に開口するカム溝48が形成され、各部品装着ユニット40の昇降板50に取り付けられた一対ずつのローラ52が係合させられている。

【0020】インデックステーブル32の有孔円板部36とリング部38とはそれぞれ、ガイドブロック56が上下方向に固定され、昇降板50が昇降可能に嵌合されている。ローラ52は昇降板50の長手方向の中間部に、インデックステーブル32の回転軸線と直交する水平軸線のまわりに回転可能に取り付けられ、円筒部34に形成された上下方向に延びる長穴58を通してカム溝48に係合させられている。

【0021】カム溝48は高さが周方向において漸変させられたものであり、インデックステーブル32が回転させられ、部品装着ユニット40が移動させられるとき、ローラ52がカム溝48内を移動することにより部品装着ユニット40は昇降させられる。カム溝48は、部品装着ユニット40が部品供給ステーションにおいて上昇端に位置し、部品装着ステーションにおいて下降端に位置するとともに、それら部品供給ステーションおよび部品装着ステーションの前後では水平に移動するように形成されている。

【0022】昇降板50の外面には、図4に示すように支持部材64が固定されている。支持部材64はコの字形を成し、コの字の底壁66において昇降板50に上下方向に固定され、2個の側壁68、70は昇降板50から水平に延び出させられて昇降ロッド72を軸方向に移動不能かつ自身の軸線のまわりに回転可能に支持している。昇降ロッド72の側壁68から突出した上端部にはユニバーサルジョイント78によりスプラインシャフト80が連結されている。

【0023】ユニバーサルジョイント78は、コイル径の異なる3個のコイルスプリングが同心に配置されたスプリングユニット82と、スプリングユニット82の両端部をそれぞれ固定された端板84とを有し、一方の端板84が昇降ロッド72に固定され、他方の端板84がスプラインシャフト80に固定されている。

【0024】スプラインシャフト80には有底のスリーブ86がスプライン嵌合され、両者によって伸縮軸88が構成されている。スリーブ86の底壁にはユニバーサルジョイント78と同様のユニバーサルジョイント90によりスプール92が連結されるとともに、外歯リングギヤ96に軸方向に移動可能かつ回転可能に嵌合されている。外歯リングギヤ96は、前記円筒カム44の上部に軸受94を介してインデックステーブル32の回転軸線のまわりに回転可能に取り付けられている。

【0025】スプール92の外歯リングギヤ96から突出した上端部には、被係合部材98が固定されている。被係合部材98は段付状を成し、大径部100の上面に開口する凹部102側からボルト104によりスプール92に固定されるとともに、大径部100と外歯リングギヤ96との間に配設されたスプリング106によって上方へ付勢されている。この付勢は、スプール92に設けられた外向きのフランジ部108が外歯リングギヤ96の下面に当接することにより規制される。フランジ部108の上面にはゴム板109が固着されており、ゴム板109が外歯リングギヤ96に密着した状態では、ゴム板109の摩擦抵抗によって部品装着ユニット40の外歯リングギヤ96およびインデックステーブル32に対する相対回転が防止される。また、大径部100の直径方向に隔たった2個所にはそれぞれ、上面に開口する台形断面の係合切欠110が形成されている。

【0026】外歯リングギヤ96は、相対移動用サーボモータ114（図1参照）の出力軸116に固定の駆動ギヤ118に噛み合わされており、相対移動用サーボモータ114により、インデックステーブル32の回転軸線のまわりにインデックステーブル32とは異なる回転角速度で回転させられる。なお、外歯リングギヤ96の上面には、図4に二点鎖線で示すように20個のドグ120が取り付けられている（図には1個のみ示されている）。これらドグ120は部品装着ステーションに設けられた光電スイッチ122（図1参照）によって順次検出され、それに応じて外歯リングギヤ96が停止させられる。

【0027】前記昇降ロッド72の下端部は図3に示すように支持部材64の側壁70から下方へ突出させられ、その突出端部に固定の取付部材128に部品装着ヘッド130が取り付けられている。取付部材128は断面形状がコの字形を成し、一対の側壁132、134が、前記被係合部材98に形成された係合切欠110が延びる方向と直角な方向に並ぶように昇降ロッド72に固定されている。これら側壁132、134が並ぶ方向がインデックステーブル32の回転軸線と直交する位置が部品装着ユニット40の回転方向における原位置である。以下、この位置を部品装着ユニット回転原位置と称する。

【0028】側壁132、134のうち、インデックステーブル32側の側壁132には、図6に示すように軸136が取り付けられ、側壁134側に向かって延びている。この軸136と側壁134とによってノズル保持体138が回転可能に支持されている。ノズル保持体138は、ブロック状の保持部140と、保持部140の軸線方向の一方の端面から同心に突設された軸部142とを有し、軸部142において側壁134に回転可能に嵌合されている。ノズル保持体138にはまた、保持部140側の端面に開口し、軸部142に至る有底の軸孔

144が形成され、前記軸136が相対回転可能に嵌合されている。ノズル保持体138は、部品装着ユニット40が回転原位置にあるときにはインデックステーブル32の回転軸線と直交する水平軸線のまわりに回転可能に支持されていることとなる。

【0029】ノズル保持体138の保持部140は、図7に示すように、半径方向に等角度間隔で放射状に突出した6個の突起148を備えている。各突起148には、図6および図7に示すように、先端面150にそれぞれ開口し、中心線がノズル保持体138の回転軸線と直交する有底のノズル嵌合穴152が1個ずつ形成されている。また、各ノズル嵌合穴152はそれぞれ同心の通路154（図6参照）によって軸孔144に連通させられている。

【0030】保持部140にはまた、ノズル嵌合穴152にそれぞれ連通するピン係合溝156が形成されている。各ピン係合溝156は、図7および図8に示すように、各突起148の先端面150および側面158に開口するとともにノズル嵌合穴152に連通し、概してJの字形を成している。図7に示すように、先端面150からノズル嵌合穴152の中心線に平行に延びてノズル嵌合穴152の深さのほぼ半分に達する進入溝部160と、進入溝部160の端部から進入溝部160と直交する向きに延び出させられた横溝部162と、横溝部162の端からノズル嵌合穴152の中心線に平行に先端面150側へ延び出させられて先端面150の手前で終わっている係合溝部164とから成っているのである。進入溝部160および係合溝部164は、図8に示すように、深さ方向がノズル嵌合穴152の2つの半径の方向とそれぞれ一致する状態で形成されている。

【0031】6個のノズル嵌合穴152の各々に部品吸着ノズル170が嵌合されている。部品吸着ノズル170は、図6に示すように円形断面のノズル本体172と吸着管174とを有する。ノズル本体172には、その一方の端面に開口する有底穴176と、他方の端面に開口し、有底穴176に連通する吸着管嵌合穴178とが同心に形成され、吸着管嵌合穴178に吸着管174に嵌合されている。また、ノズル本体172の吸着管174が嵌合される側の端部には大径の発光板180が設けられている。この発光板180は部品保持姿勢検出ステーションに設けられた撮像装置の紫外線照射装置からの紫外線を吸収して可視光線を発射するものである。

【0032】ノズル本体172には、ピン182が直径方向に固定され、一端部がノズル本体172の外周面から突出させられている。この部品吸着ノズル170をノズル保持体138に保持させる場合には、有底穴176内にスプリング184を入れ、有底穴176の開口側からノズル本体172をノズル嵌合穴152に挿入するとともに、ピン182をピン係合溝156の進入溝部160に進入させる。そして、スプリング184を圧縮しつ

つピン182が進入溝部160の端に至るまでノズル本体172を挿入した後、ノズル本体172を回転させ、ピン182を横溝部162内を通して係合溝部164へ移動させる。この状態でノズル本体172に加えていた力を解除すれば、ノズル本体172はスプリング184によりノズル嵌合穴152から離脱する向きに付勢されるが、ピン182が係合溝部164の端に係合することにより、部品吸着ノズル170はノズル保持体138に拔出し不能かつ回転不能に保持される。

【0033】なお、吸着管174および発光板180は、吸着する電子部品186（図10参照）の寸法に応じた大きさとされ、図11に示すように、ノズル保持体138に保持される6個の部品吸着ノズル170はそれぞれ大きさの異なる電子部品186を吸着するものであって、吸着管174の直径が6段階に異ならされており、発光板180の大きさは2段階に異ならされている。

【0034】保持部140の側壁134側の側面には、図6に示すように6個の位置決め穴190（図には2個のみ示されている）が等角度間隔に形成されており、側壁134に水平に取り付けられた位置決めピン192が嵌合することにより、ノズル保持体138の取付部材128に対する回転が阻止される。また、ノズル保持体138と側壁132との間にはばね受け194および軸受196を介してスプリング198が配設されており、このスプリング198によってノズル保持体138が位置決め穴190に位置決めピン192が嵌合する向きに付勢されている。

【0035】これら位置決め穴190および位置決めピン192は、ノズル保持体138を、6個の部品吸着ノズル170のうちの1個を作動位置、すなわち軸線が垂直方向に位置し、かつ、吸着管174が下向きとなる位置に位置決めするように設けられている。作動位置に位置する部品吸着ノズル170の軸線は部品装着ユニット40の軸線と一致する。

【0036】ノズル保持体138の軸部142の端面には、図6および図11に示すように台形断面の係合溝206が3本形成されている。これら係合溝206は軸部142の中心において等角度間隔で交差している。ノズル保持体138は、図3に示す回転駆動部材208が回転駆動部材係脱装置210により係合溝206に係合させられた状態で回転駆動部材回転装置212によって回転させられることにより回転させられ、6個の部品吸着ノズル170のうちの1個が作動位置へ移動させられる。回転駆動部材208、回転駆動部材係脱装置210および回転駆動部材回転装置212がノズル選択装置を構成しているのである。

【0037】これら回転駆動部材208、回転駆動部材係脱装置210および回転駆動部材回転装置212は、部品吸着ノズル選択ステーションに設けられている。係

合部材208は、スプラインシャフト216と、スプラインシャフト216の一端部に設けられた係合部218とを有する。係合部218はスプラインシャフト216より大径の円板の端面に中心を通る台形断面の係合突部220が設けられたものである。スプラインシャフト216は、前記フレーム10の下面に固定された支持部材222の下端部に、インデックステーブル32の回転軸線と直交する水平軸線のまわりに回転可能かつ軸方向に移動可能に支持されている。

【0038】支持部材222の下端部には、スプライン部材224を保持するケーシング226が回転可能に取り付けられ、スプラインシャフト216はスプライン部材224にスプライン嵌合されて係合部218がインデックステーブル32側に突出させられている。このケーシング226の支持部材222からインデックステーブル32側へ突出させられた端部にはタイミングプーリ228が設けられ、ベルト230、タイミングプーリ232によってノズル選択用モータ234の回転が伝達されるようになっており、ケーシング226の回転により回転駆動部材208が回転させられる。これらタイミングプーリ228、232、ノズル選択用モータ234等が回転駆動部材回転装置212を構成しているのである。

【0039】回転駆動部材係脱装置210は、図3に示すように、第一、第二のレバー236、238、連結ロッド240および昇降ロッド242等を備えている。回転駆動部材208のスプラインシャフト216の後端部はケーシング226から突出させられるとともに、スリーブ248が相対回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられており、スリーブ248の外周面の直径方向に隔たった2個所に突設された突起250が第一レバー236に係合させられている。第一レバー236はベルクランクレバーであり、軸252によって支持部材222に回転可能に取り付けられており、一方のアーム部254の先端はヨーク状とされ、一対の側板256にそれぞれ形成された切欠258に突起250に係合させられているのである。

【0040】第二レバー238は板状を成し、一端部においてフレーム10の下面に固定のブラケット260に軸262により回転可能に取り付けられている。連結ロッド240の一端部は第二レバー238の長手方向の中間部に回転可能に連結され、他端部は第一レバー236のアーム部264に回転可能に連結されて上下方向に配設されている。また、昇降ロッド242の下端部は第二レバー238の自由端部に回転可能に連結されている。

【0041】昇降ロッド242は、前記インデックス用サーボモータ24を駆動源として昇降させられる。インデックス用サーボモータ24の回転は、図示しないカム、カムフォロワおよびカムフォロワを支持する運動伝達機構により昇降運動に変換されて昇降ロッド242に伝達される。また、インデックス用サーボモータ24は

常時回転しているため、部品吸着ノズル170の選択時のみに昇降ロッド242に運動が伝達されるようになっている。これらカム、カムフォロワおよび運動伝達機構は、例えば、特開平4-345097号公報に記載の電子部品装着装置におけると同様に構成することができ、説明は省略する。

【0042】昇降ロッド242が昇降させられ、第二レバー238が回転させられるとともに連結ロッド240が昇降させられ、第一レバー236が回転させられることにより、回転駆動部材208は、係合突部220がノズル保持体138の係合溝206に係合する係合位置と、係合溝206から離脱した非係合位置とに移動させられる。

【0043】前記ノズル保持体138の側面158には、図6に示すようにリング266が固定されている。このリング266には、図9に示すように、3個ずつの反射面270、272、274が6組、等角度間隔に設けられている。これら反射面270、272、274はそれぞれ白あるいは黒とされているのであるが、その組み合わせは各組毎に変えられている。これら6組の反射面270、272、274はそれぞれ、ノズル保持体138の回転方向に関して6個の部品吸着ノズル170に対応する位置に設けられている。

【0044】前記部品吸着ノズル検出ステーションには、図3に示すように部品吸着ノズル検出装置278が設けられている。部品吸着ノズル検出装置278は、発光ファイバおよび受光ファイバをそれぞれ有する3個の光ファイバセンサ280（図には1個のみ示されている）を備えている。これら光ファイバセンサ280はほぼ水平方向に1列に並べられており、部品吸着ノズル検出ステーションに移動させられた部品吸着ユニット40の反射面270、272、274にそれぞれ光を照射し、反射光の強弱の組み合わせにより、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170の種類が検出される。

【0045】部品吸着ノズル170は負圧によって電子部品186を吸着するものであり、負圧は次の経路で供給される。前記ノズル保持体138を回転可能に支持する軸136には、図6に示すように、端面に開口し、部品吸着ノズル170に対応する位置まで延びる軸方向通路290が形成されるとともに、軸方向通路290から延び出させられ、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170の通路154に連通する半径方向通路292が形成されている。

【0046】軸方向通路290は、ノズル保持体138の軸部142に形成された複数の半径方向通路294、側壁134に形成された円環状通路296および支持部材128内に形成された通路298によって前記昇降ロッド72内に形成された通路300に連通させられている。なお、円環状通路296は中心線方向に長く、後述するように、ノズル選択のためにノズル保持体138が

軸線方向に移動させられても半径方向通路294との連通が保たれるようにされている。また、通路300は、支持部材64の側壁70まで至り、側壁70に形成された円環状通路302および円環状通路302に接続されたホース304（図4参照）により、前記回転軸14内に形成された負圧供給通路28に接続されている。

【0047】負圧供給通路28には常時負圧が供給されており、部品吸着ノズル170への負圧の供給、遮断は切換装置310によって機械的に行われる。上記昇降ロッド72内に形成された通路300の途中であって、昇降ロッド72の支持部材64と部品装着ヘッド130との間の部分には栓312が嵌合され、負圧の流れが遮断されるとともに、昇降ロッド72の栓312の上下両側にはそれぞれ直径方向に貫通し、昇降ロッド72の外周面に開口する貫通孔314、316が形成されている。

【0048】昇降ロッド72のこれら貫通孔314、316に対応する部分には切換スリーブ318が摺動可能に嵌合されている。切換スリーブ318には、その上端部と中間部とにそれぞれ、半径方向外向きに延び出すフランジ部322、324が設けられ、切換スリーブ318のフランジ部322と324との間の部分には、内周面に開口し、貫通孔314、316との両方にまたがる長さの円環状通路326が形成されている。また、円環状通路326とフランジ部324との間には、切換スリーブ318を半径方向に貫通する複数の空気通路328が形成されるとともに、これら空気通路328は切換スリーブ318の内周面に開口する円環状通路330によって互に連通させられている。

【0049】切換スリーブ318の下端部の内周面にはゴムリング332が配設され、ゴムリング332の摩擦抵抗によって昇降ロッド72に対する自由な移動が防止されている。この切換スリーブ318は図6に示すように上昇時に位置するとき、貫通孔316を貫通孔314との連通から遮断する一方、空気通路328に連通させるため、吸着管174が通路298、半径方向通路294、軸方向通路290および半径方向通路292を経て大気に解放される。

【0050】また、切換スリーブ318は図10に示すように支持部材128に当接する下降時に位置するとき、貫通孔316を空気通路328から遮断する一方、貫通孔314に連通させるため、吸着管174に負圧が供給される。

【0051】このように、切換スリーブ318の、上昇端位置であって吸着管174を大気に解放する大気解放位置と、下降端位置であって吸着管174に負圧を供給する負圧供給位置との間の昇降は、支持部材64の側壁70に取り付けられた押下げピン334、部品供給ステーションに水平軸線のまわりに回転可能に設けられた押下げレバー336および部品装着ステーションに設けられたバー338（図10参照）によって行われる。

【0052】押下げピン334は側壁70に固定のブラケット339に軸方向に移動可能に嵌合されるとともに、スプリング340によって下方へ突出する向きに付勢されている。また、押下げレバー336は、部品供給ステーションへ移動させられた部品装着ユニット40の大気解放位置にある切換スリーブ318の下側のフランジ部324より小距離上側の位置に設けられている。

【0053】バー338は、図10に示すように、部品装着ステーションへ移動させられた部品装着ユニット40の負圧供給位置にある切換スリーブ318のフランジ部322、324との間に嵌入する位置に固定して設けられている。これら切換スリーブ318、押下げピン334、押下げレバー336およびバー338が切換装置310を構成しているのであり、その切換動作については後に説明する。

【0054】前記部品姿勢修正ステーション、部品姿勢90度変更ステーション、部品装着ユニット姿勢修正ステーションおよび部品装着ユニット姿勢90度変更ステーションにはそれぞれ、部品装着ユニット回転装置としての部品姿勢修正装置、部品姿勢90度変更装置、部品装着ユニット姿勢修正装置348（図12参照）および部品装着ユニット姿勢90度変更装置350が設けられている。部品姿勢修正装置と部品装着ユニット姿勢修正装置348、部品姿勢90度変更装置と部品装着ユニット姿勢90度変更装置350はそれぞれ同じ構成であり、部品装着ユニット姿勢修正装置348および部品装着ユニット姿勢90度変更装置350を代表的に説明する。

【0055】部品装着ユニット姿勢90度変更装置350は、図12に示すように前記フレーム10に設けられている。フレーム10にはスプライン部材352を保持するケーシング354が垂直軸線まわりに回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられるとともに、スプラインシャフト356がスプライン嵌合されている。スプラインシャフト356のケーシング354から突出した下端部には係合部材358がオルダム継手360を介して取り付けられている。

【0056】オルダム継手360は、ハウジングにボールを介して保持され、水平面内の一方向に移動可能な第一可動部材と、その第一可動部材にボールを介して保持され、水平面内において第一可動部材の移動方向と直交する方向に移動可能な第二可動部材とを有し、それら第一、第二の可動部材の移動により、被継手部材との間に軸線の水平面内におけるずれがあっても係合が可能な継手部材である。このオルダム継手360は特開平4-348888号公報に記載のオルダム継手と同じであり、詳細な説明は省略する。本実施例のオルダム継手360の第二可動部材には、直径方向に隔たった2個所に台形断面の係合突部362が下向きに突設されている（図には1個のみ示されている）。第二可動部材と係合部材3

58とが一体に構成されているのである。

【0057】スプラインシャフト356のケーシング354から突出した上端部には中空ロッド366が相対回転可能かつ軸方向に相対移動不能に連結されている。この中空ロッド366も、前記回転駆動部材係脱装置210の昇降ロッド242と同様に、カム、カムフォローおよび運動伝達機構によるインデックス用サーボモータ24の回転の昇降運動への変換、伝達により、オルダム継手360を昇降させる場合にのみ昇降させられる。このオルダム継手360の昇降により係合突部362が被係合部材98の係合切欠110に係合、離脱させられ、図示しないインデックス用サーボモータ24、カム、カムフォローおよび運動伝達機構が係脱装置を構成している

のである。

【0058】また、前記ケーシング354の下端部にはタイミングプーリ372が設けられ、図示しないタイミングベルトによって別のタイミングプーリに連結されている。このタイミングプーリの回転軸には、インデックス用サーボモータ24の回転がカム、カムフォローおよび運動伝達機構によって正逆両方向の90度の回転に変換されて、オルダム継手360を回転させる場合にのみ伝達されるようになっている。このインデックス用サーボモータ24の回転を正逆両方向の90度の回転に変換する機構は、前記特開平4-345097号公報に記載の装置と同じであり、図示および説明は省略する。オルダム継手360が部品装着ユニット40に係合した状態でケーシング354が回転させられることにより、部品装着ユニット40が自身の軸線のまわりに回転させられるとともに、作動位置に移動させられた部品吸着ノズル170が自身の軸線のまわりに正方向あるいは逆方向に90度回転させられる。インデックス用サーボモータ24、タイミングプーリ372、カム、カムフォローおよび運動伝達機構等が係合部材回転装置を構成している

のである。

【0059】部品装着ユニット姿勢修正装置348は、オルダム継手360が専用の部品装着ユニット姿勢修正用サーボモータ380（図13参照）により任意の角度回転させられることを除いて部品吸着ノズル姿勢90度変更装置350と同様に構成されており、対応する部分には同一の符号を付して説明を省略する。なお、部品装着ユニット姿勢修正用サーボモータ380からの回転を伝達するために、スプライン部材352を保持するケーシング354に設けられたタイミングプーリ382は、部品装着ユニットの僅かな回転角度の修正も精度良く行うために径の大きいものとされている。部品姿勢修正装置においても、オルダム継手が専用の部品姿勢修正用サーボモータ384（図13参照）により任意の角度回転させられることは同じである。

【0060】上記部品姿勢修正装置、部品姿勢90度変更装置、部品装着ユニット姿勢修正装置348および部

品装着ユニット姿勢90度変更装置350にはそれぞれ、図12に示すように、オルダム継手360と部品装着ユニット40の被係合部材98とが係合したか否かを検出する係合検出センサ390が設けられている（図12には部品装着ユニット姿勢修正装置348の係合検出センサ390が代表的に示されている）。

【0061】係合検出センサ390は光ファイバ式のセンサであり、部品装着ユニット40の被係合部材98に当接させられた係合部材392に光を照射し、反射の有無によって係合を検出する。フレーム10の下面に固定のブラケット394の下端部には、ピン396が上向きに突設されるとともに係合部材392が昇降可能に嵌合されている。係合部材392の上端部には外向きのフランジ部398が形成されており、係合部材392がスプリング400によって上方へ付勢されることにより、フランジ部398が被係合部材98のフランジ部108に僅かな隙間を隔てて対向させられている。

【0062】被係合部材98のフランジ部108が外歯リングギヤ96の下面に当接した状態では、係合部材392のフランジ部398は係合検出センサ390から外れた位置にあり、オルダム継手360が被係合部材98に嵌合して部品装着ユニット40を小距離押し下げれば係合検出センサ390に対向する位置へ移動し、光を反射する。

【0063】また、部品装着ユニット姿勢修正装置348には、図12に示すように、部品装着ユニット姿勢修正用サーボモータ380の原位置を検出するサーボモータ原位置センサ406が設けられている。サーボモータ原位置センサ406は、前記係合検出センサ390と共にブラケット394に取り付けられている。サーボモータ原位置センサ406も光ファイバ式のセンサであり、部品装着ユニット姿勢修正装置348において部品装着ユニット姿勢修正用サーボモータ380の回転を伝達するタイミングプーリ382には反射部材408が設けられ、照射した光の反射の有無によって原位置を検出するようにされている。

【0064】さらに、部品装着ユニット姿勢90度変更装置350には、部品装着ユニット回転原位置を検出する部品装着ユニット回転原位置センサ412が設けられている。この部品装着ユニット回転原位置センサ412は、前記係合検出センサ390と共にブラケット394に取り付けられている。

【0065】部品装着ユニット原位置センサ412も光ファイバ式のセンサであり、部品装着ユニット40の前記被係合部材98の大径部100の外周面には反射面414が設けられ、照射した光の反射の有無によって部品装着ユニット回転原位置を検出するようにされている。

【0066】なお、図12には、図示の都合上、ブラケット394に係合検出センサ390、サーボモータ原位置センサ406および部品装着ユニット回転原位置セン

10

20

30

40

50

サ412の全部が取り付けられた状態が示されているが、実際には各ステーションにおいてブラケット394には、部品姿勢修正装置、部品姿勢90度変更装置、部品装着ユニット姿勢修正装置348、部品装着ユニット姿勢90度変更装置350の各々について必要なセンサのみが設けられている。

【0067】フレーム10に固定された前記円筒カム44の部品供給ステーションと部品装着ステーションとに対応する部分にはそれぞれ、図4に示すように部品装着ユニット40を昇降させる軸方向移動装置としての部品装着ユニット昇降装置420（図には部品供給ステーションに設けられた部品装着ユニット昇降装置420のみが示されている）が設けられている。これら部品装着ユニット昇降装置420は同じ構成であり、部品供給ステーションに設けられた部品装着ユニット昇降装置420を代表的に説明する。

【0068】円筒カム44の部品供給ステーションに対応する部分には、その外周面に開口し、上下方向に延びる案内溝424が形成されている。この案内溝424の上下方向の中間部の底面には案内板426が固定され、昇降部材428に固定された2個のガイドブロック430が摺動可能に嵌合されている。昇降部材428はちょうど案内溝424に嵌合される幅を有し、昇降部材428の下端部には、円筒カム44の外周面側に開口するとともに、円筒カム44のカム溝48と同じ幅（高さ方向の寸法）の係合溝432が水平に形成されている。

【0069】昇降部材428の上端部は、図5に示すように案内溝424から上方へ突出させられるとともに、昇降ロッド436の下端部にレバー438を介して連結されている。レバー438は昇降ロッド436の下端部に垂直軸線まわりに回転可能かつ軸方向に移動不能に取り付けられており、昇降部材428を昇降ロッド436に連結する場合には、レバー438が回転させられて昇降ロッド436と昇降部材428との位置が合わされる。なお、昇降ロッド436の上端部は雄ねじとされており、昇降ロッド436を回転させることによって長さが変わり、昇降部材428の上下方向の位置を調節することができる。

【0070】昇降ロッド436は、前記昇降ロッド24と同様にカム、カムフォロワおよび運動伝達機構によるインデックス用サーボモータ24の回転の昇降運動への変換、伝達により、部品装着ユニット40を昇降させる場合にのみ昇降させられる。

【0071】本電子部品装着装置は、図13に示す作動制御装置としての制御装置450によって制御される。制御装置450は、CPU452、ROM454、RAM456およびそれらを接続するバス458を有するコンピュータを主体とするものである。バス458にサーボインタフェース464が接続され、インデックス用サーボモータ24、相対移動用サーボモータ114、ノズ

ル選択用サーボモータ234、部品装着ユニット姿勢修正用サーボモータ380、部品姿勢修正用サーボモータ384等が接続されている。バス458にはまた、デジタル入力インタフェース466が接続され、光電スイッチ122、部品吸着ノズル検出装置278、係合検出センサ390、サーボモータ原位置センサ406、部品装着ユニット回転原位置センサ412が接続されている。

【0072】次に作動を説明する。以上のように構成された電子部品装着装置において20個の部品装着ユニット40は、インデックステーブル32の間欠回転により順次ステーションへ移動させられ、部品供給ステーションにおいて吸着した電子部品186を部品装着ステーションにおいてプリント基板に装着する。20個の部品装着ユニット40は3個の検出ステーションにおいて各種の検出を行われ、また、8個の作動ステーションにおいて並行して異なる動作を行わされる。ここではそのうちの1個の部品装着ユニット40の作動を説明する。

【0073】部品装着ユニット40がインデックステーブル32の回転によってステーションからステーションへ移動させられるとき、被係合部材98はインデックステーブル32とは別に回転させられて部品装着ヘッド130より先に各ステーションへ到達させられる。この被係合部材98と部品装着ヘッド130との相対移動を図14のタイムチャートに基づいて説明する。このタイムチャートにおいて角度は、インデックステーブル32を回転させるカムの回転角度であり、カムが1回転する間に部品装着ユニット40がステーションからステーションへ移動させられるとともに、各ステーションにおいて一定時間停止させられる。

【0074】インデックスステブル32がインデックス回転を開始させられ、インデックステーブル32を回転させるカムが60度回転したとき外歯リングギヤ96が回転を開始させられる。インデックステーブル32の回転開始当初には部品装着ヘッド130は移動し、被係合部材98は移動しないのであるが、この相対移動はユニバーサルジョイント78、90と伸縮軸88とによって許容される。また、部品装着ユニット40は円筒カム44によって回転させられつつ昇降させられるが、これに伴う被係合部材98と部品装着ヘッド130との昇降方向の相対移動も伸縮軸88によって許容される。

【0075】外歯リングギヤ96はカムが180度回転させられるまでの間、すなわち30ms回転させられる。外歯リングギヤ96の回転角速度はインデックステーブル32の回転角速度の2倍であり、インデックステーブル32が部品装着ヘッド130を60msでステーションからステーションへ移動させるのに対し、被係合部材98を30msで移動させる。そのため、被係合部材98は移動の途中で先に移動を開始した部品装着ヘッド130を追い越し、まだインデックステーブル32が回転し、部品装着ヘッド130を移動させている間に移動先のス

ーションへ到達することとなる。この被係合部材98と部品装着ヘッド130との相対移動もユニバーサルジョイント78, 90と伸縮軸88とによって許容される。

【0076】この相対移動により、部品姿勢90度変更、部品姿勢修正、部品装着ユニット姿勢修正および部品装着ユニット姿勢90度変更の各ステーションにおいては、インデックステーブル32の回転中に、部品装着ユニット40の被係合部材98と部品姿勢90度変更装置等の係合部材358とがインデックステーブル32の回転方向において相対移動しない不相対移動状態が現出させられる。

【0077】本実施例においては、部品装着ユニット40が、係合部材358が係合させられる被係合部材98側の部分と、インデックステーブル32によって回転させられる部分とに分けられ、それら2部分のインデックステーブル32の回転方向の相対移動がユニバーサルジョイント78, 90および伸縮軸88によって許容されており、これらユニバーサルジョイント78, 90および伸縮軸88と外歯リングギヤ96、相対移動用サーボモータ114、駆動ギヤ118等とにより構成され、被係合部材98をインデックステーブル32の回転軸線のまわりにインデックステーブル32とは別個に回転させる相対回転装置によって不相対移動状態現出装置が構成されているのである。

【0078】以下、各ステーションにおける部品装着ユニット40の動作について順次説明する。なお、上記不相対移動状態が現出させられる4つの作動ステーションにおける部品装着ユニット40の動作は、部品装着ユニット40がそれら作動ステーションに移動させられる毎に説明する。

【0079】部品装着ユニット40はまず、部品供給ステーションにおいて電子部品186を吸着する。部品供給ステーションにおいて部品装着ユニット昇降装置420の昇降部材428は、非作動時には図4に示す上昇端位置にあり、係合溝432は円筒カム44のカム溝48の水平部と同じ高さにあつてカム溝48と共に連続したカム溝を形成している。

【0080】そのため、部品装着ユニット40が部品供給ステーションへ移動させられるとき、ローラ52は円筒カム44のカム溝48から係合溝432内に入る。インデックステーブル32がインデックス回転し終わる前にローラ52がカム溝48から係合溝432内に移動した状態となり、昇降部材428は、ローラ52が係合溝432内へ移動した後、インデックステーブル32が停止する前に下降を開始させられる。ローラ52はインデックステーブル32によって係合溝432内を移動させられつつ下降させられるのであり、昇降板50および支持部材64の下降により部品装着ユニット40（正確には部品装着ユニット30の部品装着ヘッド130を含む

要部）が下降させられる。

【0081】本実施例においては、部品装着ユニット昇降装置420により昇降させられ、カム溝48の一部を構成する昇降部材428、その昇降部材428に係合し、インデックステーブル32により移動させられつつ昇降させられるローラ52、昇降板50および支持部材64が運動伝達装置を構成しているのである。

【0082】部品装着ユニット40の下降の途中で押下げピン334が押下げレバー336に係合し、図4に二点鎖線で示すように回転させる。押下げレバー336のレバー比は、押下げレバー336の先端部の下降距離が部品装着ユニット40の下降による切換スリーブ318の下降距離より大きくなるように決定されており、部品装着ユニット40の下降途中で押下げレバー336が切換スリーブ318の下側のフランジ部324に係合して切換スリーブ318を負圧供給位置へ下降させる。それにより作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170の吸着管174に負圧が供給され、電子部品186を吸着する。

【0083】部品装着ユニット40の下降距離は、下降開始前の吸着管174と電子部品186との間の距離より長くされ、吸着管174が確実に電子部品186を吸着し得るようにされており、余分な下降距離は部品吸着ノズル170がスプリング184を圧縮してノズル保持体138に対して相対移動することにより吸収される。また、押下げレバー336は、切換スリーブ318を負圧供給位置へ下降させた後も押下げピン334の下降に伴って回転させられるが、このときレバー比が大きいことによる余分な下降距離は、押下げピン334がスプリング340の付勢力に抗して移動することにより吸収される。

【0084】電子部品186の吸着後、昇降部材428が上昇させられ、部品装着ユニット40が上昇させられる。なお、部品装着ユニット40の上昇に伴って押下げレバー336は図示しないスプリングにより付勢され、図4に実線で示す位置へ復帰させられるが、切換スリーブ318はゴムリング332の摩擦抵抗により負圧供給位置に保たれ、部品吸着ノズル170は電子部品186を吸着し続ける。

【0085】インデックステーブル32は、昇降部材428が上昇端へ移動し、係合溝432がカム溝48と一致する状態になる前に回転を開始させられ、部品装着ユニット40の上昇と移動とが並行して行われる。昇降部材428を昇降させるカムの形状が、昇降の一部と部品装着ユニット40の移動とが平行して行われるように決定されているのである。このように部品装着ユニット40の昇降の一部と移動とが並行して行われれば、その分、昇降のための時間を長く取ることができ、インデックステーブル32の回転速度を過剰に速くして部品装着ユニット40の昇降時間を長くしなくても、昇降に必要

な時間を確保することができる。

【0086】部品装着ユニット40を限られた時間で必要な距離昇降させるためには、例えば、昇降速度を速くすればよい。しかし、その場合には吸着管174の電子部品186への当接時の衝撃が大きく、電子部品186や吸着管174が損傷する恐れがあるのに対し、昇降のための時間を長くすることができれば昇降速度を遅くことができ、吸着管174が電子部品86に当接する際の衝撃を小さくして電子部品186や吸着管174の損傷を確実に回避することができる。

【0087】電子部品186の吸着後、部品装着ユニット40は部品立ち姿勢検出ステーションへ移動させられる。部品立ち姿勢検出ステーションには部品立ち姿勢検出装置が設けられ、部品吸着ノズル170により電子部品186が立った姿勢で吸着されているか否かが検出される。電子部品186が立った姿勢で吸着されていれば、その電子部品186はプリント基板に装着できず、以後、部品排出ステーションに至るまでの間、作動ステーションおよび検出ステーションに停止しても、作動および検出が行われないようにデータが作成される。

【0088】なお、前記不相对移動状態が現出させられる4つの作動ステーション、部品装着ユニット40の移動と昇降の一部とが並行して行われる部品供給ステーションおよび後述する部品装着ステーション以外の作動ステーション、すなわち部品排出ステーションおよび部品吸着ノズル選択ステーションと、3個の検出ステーション、すなわち部品立ち姿勢検出ステーション、部品保持姿勢検出ステーションおよび部品吸着ノズル検出ステーションとにおいてはそれぞれ、部品装着ユニット40は部品装着ヘッド130がステーションへ到達し、停止している間に作動させられ、検出が行われる。

【0089】検出後、部品装着ユニット40は部品姿勢90度変更ステーションへ移動させられる。部品吸着ノズル170により吸着された電子部品186の軸線まわりの姿勢は、装着時の姿勢と90度異なることがある。90度異なるか否かは、装着プログラムから得られる電子部品186の種類および装着位置等によりわかり、保持姿勢と装着姿勢とが90度異なる場合には部品姿勢90度変更ステーションにおいて変更される。

【0090】部品姿勢90度変更ステーションにおいては、前記不相对移動状態を利用して部品装着ユニット40が移動と並行して軸線まわりに回転させられる。図14のタイムチャートに示すように、外歯リングギヤ96の回転によって被係合部材98が部品姿勢90度変更ステーションへ到達する前に、部品姿勢90度変更装置350の係合部材358が下降を開始させられる。係合部材358は被係合部材98の移動と並行して下降させられ、係合突部362が被係合部材98の係合切欠110に係合する位置へ到達するときには被係合部材98は部品姿勢90度変更ステーションへ到達しており、時間の

無駄なく両者が係合させられる。

【0091】係合部材358を回転させるカムは、1回転する間に係合部材358を正方向あるいは逆方向に90度回転させるとともに、回転後、係合部材358を逆回転させて係合突部362が係合切欠110に係合する原位置に戻るよう形成されている。また、部品装着ユニット40は、後述するように、部品装着ユニット姿勢修正ステーションおよび部品装着ユニット姿勢90度変更ステーションにおいて回転させられて部品装着ユニット回転原位置に復帰させられており、係合突部362は係合切欠110に係合することができる。

【0092】係合部材358の下降距離は、係合突部362が係合切欠110に確実に係合するように長めにされており、係合後、被係合部材98はスプリング106を圧縮して更に小距離下降させられる。それにより前記係合検出センサ390が係合部材392を検出し、係合部材358と被係合部材98との係合が検出される。この係合が検出されなければアラームが発せられる等、適宜の処理が行われる。

【0093】このように係合部材358は被係合部材98に係合するのに必要な距離より小距離余分に下降させられるため、下降端へ移動する前（カムが210度回転したとき）に係合部材358を回転させて被係合部材98を回転させることが可能である。被係合部材98は部品装着ヘッド130がインデックステーブル32の回転により移動させられている間に回転を開始させられるのであるが、この回転はユニバーサルジョイント78、90および伸縮軸88を介して部品装着ヘッド130に伝達され、部品装着ユニット40全体が回転させられる。やがて部品装着ヘッド130は部品姿勢90度変更ステーションへ到達して被係合部材98と共に回転させられ、部品装着ユニット40は正方向あるいは逆方向に90度回転させられて電子部品186の保持姿勢が変更される。

【0094】被係合部材98は、インデックステーブル32の回転末期（カムが210度から240度回転するとき）にインデックステーブル32の回転と並行して回転させられるのと同様に、インデックステーブル32の回転初期（カムが0度から30度回転するとき）にも、インデックステーブル32の回転と並行して回転させられる。係合部材358は、インデックステーブル32の回転開始後、カムの回転角度が20度のときに被係合部材98からの離脱動作を開始させられるが、実際にはカムが30度回転するまでは被係合部材98と係合しており、被係合部材98を回転させることができる。本実施例においては、不相对移動状態において、係合部材358と被係合部材98との係合、離脱および部品装着ユニット40の回転が行われるのである。

【0095】このように不相对移動状態を現出させることにより、係合部材358と被係合部材98との係合、

離脱および部品装着ユニット40の回転のための時間を、図14のタイムチャートに二点鎖線で示すように60ms（カムが150度から180度まで回転する間と、60度から90度まで回転させられる間との係合部材358の昇降とインデックステーブル32の回転とは従来から並行して行われていた）取ることができる。従来はインデックステーブル32が停止する30msの間にそれら係合、離脱および回転を行わなければならないのに対し、動作時間を2倍にすることができるのであり、インデックステーブル32の回転角速度を過剰に速くして回転に要する時間を無理に短縮することなく十分な動作時間を得ることができる。

【0096】なお、部品装着ユニット40を回転させた後も係合部材358を係合させておくことと係合部材358の逆回転に伴って部品装着ユニット40が逆回転してしまうため、回転後、逆回転前に係合部材358を被係合部材98から離脱させることが必要である。図14のタイムチャートに示す係合部材358の上昇（離脱）タイミングは係合部材358が逆回転前に被係合部材98から離脱する時期に設定されている。

【0097】次に部品装着ユニット40は部品保持姿勢検出ステーションへ移動させられ、部品吸着ノズル170による電子部品186の保持姿勢が撮像装置によって撮像される。撮像データは誤差のない正規の保持姿勢を表す像データと比較され、電子部品186の中心の水平面内における保持位置誤差 ΔX_E 、 ΔY_E および中心まわりの回転位置誤差 $\Delta \theta$ が算出される。撮像は、部品装着ユニット40が部品保持姿勢検出ステーションに停止している間に行われるが、誤差の演算はインデックステーブル32の回転開始後に行われる。

【0098】次に、部品装着ユニット40は部品姿勢修正ステーションへ移動させられ、上記回転位置誤差 $\Delta \theta$ が修正される。この場合にも外歯リングギヤ96の回転によって部品装着ヘッド130より先に部品姿勢修正ステーションへ移動させられた被係合部材98に係合部材358が係合させられ、部品装着ユニット40は移動と並行して回転させられ、回転位置誤差 $\Delta \theta$ が修正される。この修正は、係合部材358を部品姿勢修正用サーボモータ384によって回転させることにより行われる。

【0099】この場合にも部品保持姿勢の90度変更時と同様に、インデックステーブル32の回転角速度を過剰に速くすることなく、部品装着ユニット40の回転のための動作時間が従来の2倍得られる。

【0100】修正後、部品装着ユニット40は部品装着ステーションへ移動させられて電子部品186をプリント基板に装着する。プリント基板は、基準マークの読取りによって水平面内における位置決め誤差 ΔX_P 、 ΔY_P が算出されており、この位置決め誤差 ΔX_P 、 ΔY_P と電子部品186の保持位置誤差 ΔX_E 、 ΔY_E および

回転位置誤差 $\Delta \theta$ の修正によって生じた中心位置の誤差が、プリント基板の水平面内のX軸方向およびY軸方向における移動距離の修正により修正され、電子部品186はプリント基板の適正な位置に適正な姿勢で装着される。

【0101】電子部品装着時には、電子部品吸着時と同様に、部品装着ユニット40はインデックステーブル32の回転が停止する前に部品装着ユニット昇降装置420により下降を開始させられる。下降の途中で切換スリーブ318のフランジ部322が図10に二点鎖線で示すバー338に当接し、その下降が阻止されて昇降ロッド72に対して上昇し、大気解放位置に切り換えられ、吸着管174が大気に解放されて電子部品186を解放する。

【0102】部品装着ユニット40は、電子部品186をプリント基板に確実に装着するために、電子部品186がプリント基板に接触した後、更に小距離下降させられるようになっているが、バー338は、電子部品186がプリント基板に接触した後にフランジ部322に係合し、部品装着ユニット40が余分に下降する間に切換スリーブ318を負圧供給位置へ相対移動させる位置に設けられている。バー338により下降を阻止されて昇降ロッド72に対して上昇させられた切換スリーブ318は、ゴムリング322の摩擦抵抗によって大気解放位置に保たれる。

【0103】なお、バー338には上下方向に貫通する貫通穴が設けられており、部品装着ユニット40が下降するとき、押下げピン344はこの貫通穴を通して下降し、バー338と干渉することはない。

【0104】このように吸着管174への負圧と大気との供給の切換えは、昇降ロッド72の下端部に設けられた切換スリーブ318によって部品吸着ノズル170の近くで行われる。そのため吸着管174内の負圧は迅速に解消され、電子部品186を迅速に解放することができ、装着後、部品装着ユニット40が上昇するときに電子部品186が部品吸着ノズル170に付いていくことがなく、プリント基板に確実に装着される。また、吸着管174への負圧と大気との供給の切換えは、切換えスリーブ318、押下げピン334、押下げレバー336、バー338および部品装着ユニット40の下降により機械的に行われるため、切換えのために部品装着ユニット40毎に電磁切換弁を設け、切換えが吸着管174による電子部品186の吸着、解放時に行われるように制御する場合に比較して切換えを容易にかつ安価に行うことができ、また、電気回路の故障による誤動作の発生がなく、信頼性の高い切換えが実現される。

【0105】部品装着ユニット40は、次に、部品装着ユニット姿勢修正ステーションへ移動させられ、電子部品186の回転位置誤差 $\Delta \theta$ の修正時とは逆向きに角度 $\Delta \theta$ 回転させられて修正前の回転位置に戻される。この

場合にも、部品装着ユニット 40 は移動と並行して部品装着ユニット姿勢修正装置 348 により回転させられる。

【0106】部品装着ユニット姿勢修正装置 348 の部品装着ユニット姿勢修正用サーボモータ 384 は、係合部材 358 の係合突部 362 と部品装着ユニット 40 の被係合部材 98 の係合切欠 110 との位相を一致させるために、予め角度 $\Delta\theta$ だけ回転させられている。部品装着ユニット姿勢修正装置 248 にはサーボモータ原位置センサ 406 が設けられており、予め角度 $\Delta\theta$ だけ回転

させておくことができるのである。

【0107】次に、部品装着ユニット 40 は部品装着ユニット姿勢 90 度変更ステーションへ移動させられ、部品姿勢 90 度変更ステーションにおいて回転させられた分、逆向きに回転させられて部品装着ユニット回転原位置へ復帰させられる。部品装着ユニット姿勢 90 度変更装置 350 の係合部材 358 は、非係合時には原位置にあるが、この原位置は前記部品姿勢 90 度変更装置の係合部材 358 とは位相を 90 度異にされている。

【0108】部品姿勢 90 度変更ステーションと、部品装着ユニット姿勢 90 度変更ステーションとは 180 度隔たった位置に設けられているため、部品姿勢 90 度変更ステーションにおいて姿勢を 90 度変更された後の部品装着ユニット 40 の回転位相と、部品装着ユニット姿勢 90 度変更ステーションへ移動して来て姿勢が変更される前の部品装着ユニット 40 の回転位相とは同じであり、係合部材 358 の原位置を 90 度異にしておけば、部品装着ユニット 40 の被係合部材 98 の位相と一致し、係合することができるのであり、係合部材 358 の回転により部品装着ユニット 40 は回転原位置に戻される。この回転も部品装着ユニット 40 の移動と並行して行われる。部品装着ユニット 40 が回転原位置に戻ったか否かは部品装着ユニット回転原位置センサ 412 により検出され、原位置に戻らなければアラームが発せられる等、適宜の処理が行われる。

【0109】次に部品装着ユニット 40 は部品排出ステーションへ移動させられ、前記部品立ち姿勢検出ステーションにおける検出の結果、電子部品 186 が立った状態で保持されており、あるいは前記部品保持姿勢検出ステーションにおける検出の結果、保持姿勢が修正不可能なほどずれている等、プリント基板に装着不可能な電子部品 186 が排出される。

【0110】次に、部品装着ユニット 40 は部品吸着ノズル検出ステーションへ移動させられる。部品装着ユニット 40 はその姿勢の修正および変更によって回転原位置に戻されており、部品吸着ノズル検出ステーションへ移動させられたとき、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル 170 に対応して設けられた反射面 270~274 が部品吸着ノズル検出装置 278 の 3 本のファイバセンサ 280 に対向し、作動位置に位置決めされた部品

吸着ノズル 170 の種類が検出される。

【0111】検出の結果、現在作動位置に位置決めされている部品吸着ノズル 170 の種類が次に電子部品 186 の装着に使用される部品吸着ノズル 170 と異なる場合には、次に部品吸着ノズル選択ステーションにおいて部品吸着ノズル 170 の選択が行われる。部品装着ユニット 40 は回転原位置にあるため、ノズル保持体 138 は、その回転軸線がインデックステーブル 32 の回転軸線と直交する水平方向に位置し、また、係合溝 206 がちょうど回転駆動部材 208 の係合突部 220 と対向する。

【0112】そのため、まず、回転駆動部材 208 が前進させられ、係合突部 220 が係合溝 206 に係合させられる。係合溝 206 は等角度間隔に交差して 3 本設けられており、係合突部 220 は、前回、いずれの部品吸着ノズル 170 を作動位置に位置決めしたか否かに関係なく、いずれかの係合溝 206 に係合することができる。

【0113】係合後、回転駆動部材 208 は、ノズル保持体 138 を付勢するスプリング 198 の付勢力に抗して、位置決めピン 192 が位置決め穴 190 から離脱するまで前進させられた後、回転させられる。この回転角度は、現在作動位置に位置決めされている部品吸着ノズル 170 の種類と、次に装着に使用される部品吸着ノズル 170 の種類とから求められ、回転駆動部材 208 が所定角度回転させられて次に使用される部品吸着ノズル 170 が作動位置に移動させられる。移動後、回転駆動部材 208 が後退させられ、ノズル保持体 138 は位置決めピン 192 の位置決め穴 190 への嵌合により位置決めされる。

【0114】このようにノズル保持体 138 は部品吸着ノズル 170 の選択時には水平軸線のまわりに回転させられるため、ノズル保持体がインデックステーブルの回転軸線と平行な垂直軸線のまわりに回転させられる場合より多くの部品装着ユニット 40 をインデックステーブル 32 に支持させることができる。

【0115】ノズル保持体を垂直軸線のまわりに回転させる場合には、図 15 に概略的に示すように、部品吸着ノズル 467 をノズル保持体に保持させるとき、隣接する部品吸着ノズル 467 の発光板 469 が水平面内において互に干渉しないように保持させることが必要である。なお、実際上は隣接する発光板 469 間に隙間を設けることが必要であるが、ここでは簡単化のためにこの隙間を無視する。

【0116】それに対し、ノズル保持体を水平軸線のまわりに回転させる場合には、発光板 469 と同じ直径の発光板 180 を発光板 469 の中心を通る円（発光板配置円と称する）上に配置すれば隙間 a が生ずる。したがって、発光板 180 の発光板配置円はこの隙間 a がなくなるまで小さくすることができることになり、ノズル保

持体を水平軸線のまわりに回転させる場合の方が発光板配置円を小さくすることができる。

【0117】また、ノズル保持体138を水平軸線のまわりに回転させる場合、部品装着ヘッド130の旋回半径は吸着管の長さによって決まり、吸着管を短くすることによっても部品装着ヘッドを小さくすることができる。ノズル保持体を垂直軸線のまわりに回転させる場合には、吸着管を短くしても部品装着ヘッドの旋回半径(図15に二点鎖線で示す円の円形)の大きさに関係ないが、水平軸線のまわりに回転させる場合には吸着管174を発光板180の半径より短くして部品装着ヘッド130の旋回半径を小さくすることができるのである。発光板180の直径は装着すべき電子部品のうち最大のものの大きさによって必然的に決まるのに対して、吸着管174の長さは電子部品供給装置等関連装置の工夫によって相当短くすることができ、一般に、吸着管174の長さを発光板180の半径より小さくすることは容易である。

【0118】さらに、部品装着ヘッドをインデックステーブルに支持させるときにも、1個のノズル保持体に保持させる吸着ノズルが多い場合には、部品吸着ノズルをノズル保持体に保持させる場合と同様の理由により、ノズル保持体を水平軸線まわりに回転させる場合には隣接する部品装着ヘッド間に隙間bが生じ、この隙間の分だけ、部品装着ヘッドの配設ピッチを小さくすることができる場合がある。ノズル保持体を垂直軸線のまわりに回転させる場合にも、水平軸線のまわりに回転させる場合にも、隣接するノズル保持体が同時に回転させられることはないため、図15に示すように隣接する部品装着ヘッドの旋回軌跡が互に重なり合うように配設することができるのであるが、旋回半径が同じである部品装着ヘッドをこのように支持させた場合に、水平軸線のまわりに回転させる場合には隙間bが生じ、この分だけ部品装着ヘッドの配設ピッチを小さくすることができるのである。ただし、1個のノズル保持体に保持させる部品吸着ノズルの数が例えば3個というように少ない場合や、1個のインデックステーブルに保持させる部品装着ヘッドの数が特に多く、インデックステーブルの径が大きい場合には、隙間bが負になってノズル保持体を水平軸線まわりに回転させる方が不利になる。

【0119】以上の理由によって、ノズル保持体が水平軸線のまわりに回転させられる場合と垂直軸線のまわりに回転させられる場合とでは、一般に、インデックステーブル32の径を同じとすれば、水平軸線のまわりに回転させられる場合の方がノズル保持体138を小さくし、多くのノズル保持体130を支持させることができ、部品装着ユニット40が停止するステーションの数を増やすことができ、部品装着ユニット40に多種類の動作を行わせることができる。また、ノズル保持体が水平軸線のまわりに回転させられる場合と垂直軸線のまわ

りに回転させられる場合とで部品装着ヘッドの旋回半径を同じとすれば、水平軸線のまわりに回転させられる場合の方がノズル保持体に保持させ得る部品吸着ノズルの数を多くすることができ、多種類の電子部品186を装着することができる。さらに、同じ数の部品装着ヘッドをインデックステーブルに保持させるとすれば、ノズル保持体が水平軸線のまわりに回転させられる場合の方がインデックステーブルの径を小さくすることができ、回転速度を高くして装着能率を向上させることができる。

【0120】また、ノズル保持体138は、その回転軸線に平行な方向に移動させられることにより、位置決め穴190と位置決めピン192とが係合、離脱させられるようになっており、回転駆動部材208がノズル保持体138にその回転軸線上において係合させられ、ノズル保持体138を移動させて位置決め穴190と位置決めピン192とを係合、離脱させるとともにノズル保持体138を回転させるようになっており、回転駆動部材208を係合、離脱と回転とに共用することができる。

【0121】また、6個の部品吸着ノズル170は、ノズル選択によって作動位置に位置決めされることにより部品装着ユニット40と同心とされ、部品装着ユニット40の昇降、回転により昇降、回転させられるため、部品装着ヘッド130を安価に構成することができる。前記特開平4-345097号公報に記載の電子部品装着装置におけるように、複数の部品吸着ノズルを垂直軸線まわりに回転するノズル保持体に保持させる場合には、複数の部品吸着ノズルを個々に昇降、回転させることが必要であり、部品吸着ノズルに昇降部材および回転部材を係合させる係合部を設けることが必要となって構造が複雑となり、また、ノズル保持体も部品吸着ノズルを昇降、回転が可能に支持する構造とすることが必要であり、コストが高くなる。それに対し、本実施例においては、ノズル保持体138が水平軸線まわりに回転させられ、6個の部品吸着ノズル170が垂直面内において移動させられるため、図11に示すように、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170が他の部品吸着ノズル170より下方へ突出する。そのため、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170に電子部品186の吸着、装着を行わせるべく、部品装着ヘッド130全体を下降させ、他の部品吸着ノズル170が共に下降しても、それら他の部品吸着ノズル170が電子部品供給装置やプリント基板等に当たることはなく、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170が電子部品の吸着、装着を行うことを妨げない。ノズル保持体を垂直軸線まわりに回転させる場合には、ノズル保持体の昇降により部品吸着ノズルを昇降させれば、電子部品の吸着、装着を行う部品吸着ノズル以外の部品吸着ノズルも同じ高さへ下降し、電子部品供給装置やプリント基板に当たって作動を妨げるのであるが、そのようなことがない。したがって、電子部品186の吸着、装着を行う部品吸着ノズ

ル170を昇降させるために部品装着ヘッド130全体を昇降させることができ、部品装着ユニット40に係合部材358に係合し、部品装着ユニット昇降装置40によって昇降させられる構成とすればよく、複数の部品吸着ノズル170毎に係合部材を設ける必要がなく、また、ノズル保持体138も複数の部品吸着ノズル170を個々に昇降、回転が可能に支持するものとする必要がなく、構造が簡単となって安価に構成することができるのである。

【0122】特に、本電子部品装着装置においては、部品装着ユニット40がインデックステーブル32の回転により移動させられつつ、部品装着ユニット昇降装置420によって昇降させられるようになっているため、作動位置に位置決めされた部品吸着ノズル170の昇降のために部品装着ヘッド130全体を昇降させることができることにより、移動と昇降との並行動作を簡単な構成で実現することができる。ノズル保持体を垂直軸線まわりに回転させる場合のように、ノズル保持体に保持された複数の部品吸着ノズルの各々を昇降させる場合には、複数の部品吸着ノズルの各々について移動と昇降とが並行して行われるようにしなければならず、部品吸着ノズルおよび運動伝達装置の構成が複雑となる。それに対し、本電子部品装着装置においては部品装着ヘッド130の昇降により部品吸着ノズル170が昇降させられるため、運動伝達装置は部品装着ヘッド130（部品装着ユニット40）のみについて移動を許容しつつ昇降を伝達するものとすればよく、簡単に構成することができるのである。

【0123】このようにノズル保持体138をインデックステーブル32の回転軸線と交差する軸線のまわりに回転させることにより、部品装着ヘッド130やインデックステーブル32の小形化、部品吸着ノズル数の増大等の効果を得ることができる上、簡単な構成で部品吸着ノズル170を移動と並行して昇降させ得る効果が得られるが、この効果は、インデックステーブル32、ノズル保持体138の小形化およびインデックステーブル32に保持させるノズル保持体138の数およびノズル保持体138に保持させる部品吸着ノズル170の数の増大を図らなくても、ノズル保持体138を水平軸線のまわりに回転させれば得ることができる。

【0124】さらに、被係合部材98と部品装着ヘッド130とは、伸縮軸88により接続されているため、係合部材358が被係合部材98に係合させられるときの衝撃が伸縮軸88の伸縮により吸収され、部品装着ヘッド130に伝達されず、部品吸着ノズル170による電子部品186の保持精度に影響を与えない。

【0125】請求項2の発明の別の実施例を図16ないし図18に示す。本実施例は、係合部材回転装置の係合部材を回転体の回転軸線のまわりに回転体とは別個に回転させることにより不相对移動状態を現出させるように

したものである。

【0126】フレーム470により回転可能に支持され、インデックス用のカム472（二点鎖線によって位置のみが示されている）により回転させられる回転軸474の下端部にはインデックステーブル476が取り付けられ、20個の部品装着ユニット478が自身の軸線まわりに回転可能かつ軸線方向に移動可能に支持されている。

【0127】部品装着ユニット478はインデックステーブル476との間に配設されたスプリング480により、インデックステーブル476に対して上向きに付勢されている。部品装着ユニット478の下端部には前記部品装着ヘッド130と同様の部品装着ヘッド482が設けられ、上端部には、図17に示すように被係合部材483が設けられている。被係合部483には、上面に開口する円形断面の係合穴484が形成されるとともに、係合穴484より浅く、直径方向に延びる台形断面の係合溝486が形成されている。

【0128】カム472の上方にはフレーム470から延び出させられた支持部材490が配設されている。支持部材490には、アーム492が軸494により、インデックステーブル476と同心に回転可能に取り付けられ、アーム492に部品姿勢修正装置496が設けられている。

【0129】図17に示すように、アーム492の自由端部には円筒状の支持部497が設けられ、スリーブ498が垂直軸線まわりに回転可能に嵌合されるとともに係合ロッド500が軸方向に移動可能かつ相对回転不能に嵌合されている。スリーブ498は、スリーブ498のアーム492から突出した上端部に設けられタイミングプーリ502、タイミングベルト504および別のタイミングプーリ505を介して部品姿勢修正用サーボモータ506により回転させられ、それにより係合ロッド500が自身の軸線まわりに回転させられる。

【0130】係合ロッド500は、スリーブ498との間に配設されたスプリング507によって上方へ付勢される一方、アーム492に搭載された係脱装置としてのソレノイド508の励磁によって下降させられる。係合ロッド500の下端部には、直径方向に延びる台形断面の係合突起509が突設されるとともに、係合ピン510が同心にかつ軸方向に移動可能に嵌合されている。係合ピン510は、スプリング511によって係合ロッド500から突出する向きに付勢されており、ピン512と長穴513との係合によって係合ロッド500との相対移動を許容されるとともに相対回転および拔出しが阻止されている。係合ピン510の下端部にはテーパ状の係合部514が設けられ、係合突起509より下方に突出させられている。なお、516は接続装置であり、係合ロッド500の回転を許容しつつソレノイド514と係合ロッド500とを接続している。

【0131】さらに、図18に示すように、アーム492は、支持部材490との間に配設されたスプリング518により、矢印で示すインデックステーブル476の回転方向とは逆向きに回転する方向に付勢されている。スプリング518の付勢は図示しないストッパにより規制され、係合ロッド500がステーションに停止させられた部品装着ユニット478と同心となる位置にアーム492が停止させられる。

【0132】本実施例において、部品装着ユニット478により保持された電子部品の回転位置誤差 $\Delta\theta$ を修正する場合には、部品装着ユニット478がアーム492が位置決めされたステーションに停止したとき、ソレノイド508が励磁され、係合ロッド500が下降させられる。それにより、まず、係合ピン510の係合部514が部品装着ユニット478の被係合部483の係合穴484に嵌入する。係合ピン510が係合穴484の底面に当接した後、係合ロッド500が更に下降させられてスプリング511を圧縮しつつ係合ピン510に対して相対移動し、係合突起509が係合溝486に嵌入させられる。なお、係合ピン510の係合ロッド500からの突出長さは、係合ピン510が係合穴484の底面に当接したとき、係合突起509が係合溝486に嵌入せず、僅かに上方に位置する長さとされている。

【0133】このように係合ロッド500が部品装着ユニット478に係合させられることにより、インデックステーブル476の回転により部品装着ユニット478が移動させられるとき、部品姿勢修正装置496はアーム492の回転により部品装着ユニット478に追従して移動し、不相対移動状態が現出させられ、その間に係合ロッド500が回転させられて電子部品の回転位置誤差 $\Delta\theta$ が修正される。係合ロッド500の回転は、係合突起509と係合溝486との係合によって部品装着ユニット478に伝達される。

【0134】この修正は部品装着ユニット478の次のステーションへの移動の途中に終了し、部品装着ユニット478が移動している間にソレノイド508が消磁され、係合ピン510および係合突起509がそれぞれ係合穴484および係合溝486から離脱させられる。このとき、係合ロッド500の上昇により、まず係合突起509が係合溝486から離脱し、次いで係合ピン510が係合穴484から離脱する。係合突起509が係合溝486が離脱するときには係合ピン510が係合穴484に嵌入していて、アーム492は部品装着ユニット478の移動に追従して回転する状態にある。したがって、係合突起509が係合溝486から離脱するとき、係合突起509にスプリング518の付勢力がアーム492を介して加えられることがなく、係合突起509が部品装着ユニット478に回転モーメントを加えることがない。

【0135】また、係合突起509が係合溝486から

離脱した後、係合ピン510が係合穴484から離脱し、このとき係合ピン510はアーム492を介してスプリング518の付勢力が加えられるが、係合ピン510は円形を成し、円形の係合穴484に嵌合されて回転を伝達しないため、離脱時に部品装着ユニット478を回転させることはない。

【0136】係合ピン510の先端部はテーパー状の係合部514とされているため、係合ピン510が上昇し、係合部514のみが係合穴484内に位置する状態になれば、係合ピン510はスプリング518の付勢力を受けて係合穴484のインデックステーブル回転方向において上流側の端に当たる。しかし、係合ロッド500と部品装着ユニット478との各軸線まわりにおける位相は、係合突起509と係合溝486とが、部品装着ユニット478の中心線が描く回転軌跡から外れた位置において係合し、部品装着ユニット478を回転させる位相とされているため、係合ピン510は離脱時に係合穴484の内周面の係合溝486がない部分に当たることとなり、被係合部483に回転モーメントを加えることがない。係合ピン510が係合溝486の係合穴484への開口縁部に不均一に当たれば、回転モーメントを加えることとなるのであるが、そのようなことがなく、部品装着ユニット478を回転させることなく離脱することができる。

【0137】このように係合ピン510が係合穴484から離脱すれば、アーム492がスプリング518の付勢力によって回転し、部品姿勢修正装置496は係合ロッド500が次の部品装着ユニット478の被係合部483に係合する位置に復帰させられる。この復帰時に係合ロッド500は部品装着ユニット478の部品保持姿勢修正時とは逆向きに回転させられて原位置に戻される。

【0138】本実施例においては、係合ロッド500の被係合部483からの離脱および部品装着ユニット40の回転が不相対移動状態において行われるのであり、部品姿勢修正装置496をインデックステーブル476と同心の軸線まわりに回転するアーム492上に設け、アーム492をスプリング518により付勢してインデックステーブル476の回転とは別個に回転させ、部品姿勢修正装置496を係合ロッド500を被係合部483に係合する位置へ復帰させることにより、部品姿勢修正装置496を部品装着ユニット478に追従して移動させ、係合ロッド500と被係合部483とが相対移動しない状態を現出させるのである。アーム492およびスプリング518が不相対移動状態現出装置を構成している。

【0139】なお、本実施例において部品姿勢修正用サーボモータ506はアーム492に搭載されて移動するようにされていたが、位置固定に設けてもよい。この場合には、部品姿勢修正用サーボモータ506と係合ロッド

10

20

30

40

50

ド 500 の係合突起 509 および係合ピン 510 が設けられた下端部との間に 2 個のユニバーサルジョイントおよび伸縮軸を設け、部品姿勢修正用サーボモータ 506 と部品装着ユニット 478 との相対移動および回転伝達を許容すればよい。部品装着ユニット 478 側に限らず、係合部材回転装置側にユニバーサルジョイントおよび伸縮軸を設け、部品装着ユニット 478 を移動と並行して回転させてもよいのである。

【0140】また、このように部品装着ユニットの移動に追従して移動させ、部品装着ユニットに動作を行わせることは、部品姿勢修正装置に限らず、部品姿勢を 90 度変更する装置等、他の動作を行わせる装置においても可能である。

【0141】請求項 2 の発明の更に別の実施例を図 19 に示す。本実施例は、図 16 ~ 図 18 に示す部品姿勢修正装置 490 と同様の部品姿勢修正装置 520 を専用の駆動装置 522 によって部品装着ユニット 478 と同様の構成の部品装着ユニット 524 に追従して移動させるようにしたものである。ただし、部品姿勢修正装置 520 の係合ロッドの下端部には、図 1 ~ 図 15 に示す実施例のオルダム継手 360 および係合部材 358 と同様のオルダム継手および係合部材が設けられ、部品装着ユニット 524 には前記被係合部材 98 と同様の被係合部材が設けられ、部品姿勢修正装置 520 が部品装着ユニット 524 と係合するようにされている。

【0142】インデックステーブル 526 を回転可能に支持する図示しないフレームには、インデックステーブル 526 の回転軸線を軸線とする円弧に沿ってガイドレール 530 が設けられ、扇形の移動部材 532 が上記回転軸線のまわりに回転可能に取り付けられるとともに、移動部材 532 上に部品姿勢修正装置 520 が搭載されている。移動部材 532 の外周縁部には歯 534 が設けられ、移動部材移動用サーボモータ 536 により回転させられる駆動ギヤ 538 に噛み合わされている。

【0143】インデックステーブル 526 の上面には反射板 540 が設けられ、移動部材 532 には反射板 540 に光を照射するとともに反射光を受光し、反射光の光量によって移動部材 532 のインデックステーブル 526 に対する相対回転位相を検出する回転位相センサ 542 が設けられている。

【0144】インデックステーブル 526 が回転させられ、部品装着ユニット 524 がステーションからステーションへ移動させられるとき、移動部材 532 は部品姿勢修正装置 520 が部品装着ユニット 524 に追従するように回転させられる。移動部材移動用サーボモータ 536 は、反射板 540 からの反射光の受光量が常に一定になるように制御され、それにより移動部材 532 は部品姿勢修正装置 520 が部品装着ユニット 524 に追従して移動し、係合部材と被係合部材とがインデックステーブル 522 の回転方向に相対移動しない状態を現出さ

せる。

【0145】そして、この不相對移動状態において部品姿勢修正装置 520 が部品装着ユニット 524 を回転させて電子部品の姿勢を修正する。この修正は部品装着ユニット 524 の次のステーションへの移動の途中に終了し、終了後、係合部材が被係合部材から離脱させられた後、移動部材 532 が逆向きに回転させられて部品姿勢修正装置 520 は部品装着ユニット 524 に係合する位置に復帰させられる。なお、係合部材が被係合部材から離脱させられるまで、部品姿勢修正装置 520 は部品装着ユニット 524 に追従して移動させられる。

【0146】本実施例においては、歯 534、駆動ギヤ 538 および移動部材移動用サーボモータ 536 により構成される駆動装置 522、反射板 540、回転位相センサ 542 および制御装置の回転位相センサ 542 の検出結果に基づいて移動部材 532 がインデックステーブル 32 に追従して移動するように移動部材移動用サーボモータ 536 を制御する部分により構成される追従装置、ならびに移動部材 532 が不相對移動状態現出装置を構成しているのである。

【0147】なお、図 16 ~ 図 18 および図 19 に示す各実施例においては部品装着ユニットの移動中に回転、係合部材の被係合部材からの離脱が行われるようになっていたが、部品装着ユニットがステーションへ移動して停止した状態で離脱させてもよい。

【0148】また、図 19 に示す実施例において、部品装着ユニットの移動中に回転、係合部材の被係合部材への係合および離脱の全部を行い、部品装着ユニットの停止中に係合部材を次の部品装着ユニットに係合する位置に復帰させるようにしてもよい。

【0149】請求項 3 の発明の別の実施例を図 20 に示す。本実施例は、部品装着ユニット昇降装置をエアシリンダ 550 により構成したものである。部品装着ユニット 554 はインデックステーブル 556 に昇降可能かつ回転可能に取り付けられ、スプリング 558 によってインデックステーブル 556 に対して上向きに付勢されている。部品装着ユニット 554 の上端部には係合部材の係合突起が係合させられる係合凹欠 560 が形成されるとともに、ボール 562 が回転可能に配設され、部品装着ユニット 554 の上面から突出させられている。エアシリンダ 550 は下向きに設けられ、ピストンロッド 564 の下端部には円板状の係合板 566 が固定されている。

【0150】部品装着ユニット 554 はインデックステーブル 556 の回転によって部品供給ステーションへ移動させられるとき、インデックステーブル 556 が停止する前に係合板 566 の下方に位置する状態となる。その後、インデックステーブル 556 の停止前にピストンロッド 564 が下降させられ、ボール 562 を介して部品装着ユニット 554 に係合させられる。したがって、

部品装着ユニット554は、ボール562の回転によりエアシリンダ550に対するインデックステーブル556の回転方向の移動を許容されつつ、係合板566によってピストンロッド564の下降運動を伝達される。本実施例においては、係合板566およびボール562が運動伝達装置を構成しているのである。

【0151】部品装着ユニット昇降装置はエアシリンダ550によって構成するのに限らず、カムあるいはモータおよび送りねじによって構成してもよい。例えば、図1～図15に示す実施例において部品装着ユニット昇降装置420を構成するカムと同様のカムにより昇降させられる部材の下端部に係合板を設け、部品装着ユニットに係合させるのである。

【0152】なお、上記各実施例においてノズル保持体138は、インデックステーブル32、476、526、556の回転軸線と直交する水平軸線まわりに回転させられるようになっていたが、図21に示すように、インデックステーブル570に昇降可能に支持された昇降部材572にノズル保持体574をインデックステーブル570の回転軸線L₁を中心とする円錐面の母線である軸線L₂のまわりに回転可能に取り付けてもよい。この場合、部品吸着ノズル576は、作動位置において垂直な姿勢になるべく、ノズル保持体574の回転軸線を中心とする円錐面の母線の方向に放射状に延びる姿勢で設けられている。

【0153】このようにノズル保持体574をインデックステーブル570の回転軸線L₁と鋭角で交差する軸線L₂のまわりに回転可能に設けても、垂直軸線のまわりに回転可能に設ける場合に比較して同一の径のインデックステーブルに多数の部品装着ヘッドを保持させることができる。

【0154】なお、上記実施例において、部品姿勢90度変更装置において電子部品186の保持姿勢は正方向あるいは逆方向に90度変更されるようになっていたが、例えば、係合部材358を回転させるカムを複数種類設け、変更角度に応じてカムフォロウを係合させるカムを選択し、部品姿勢を90度以外の角度変更するようにしてもよい。また、専用のサーボモータを駆動源として係合部材358を回転させ、部品姿勢を任意の角度変更するようにしてもよい。不相对移動状態の現出によって部品装着ユニットの回転動作時間が長くできることにより、電子部品の保持姿勢を180度等大きな角度変更することも容易である。

【0155】さらに、上記実施例において部品装着ユニット40はインデックステーブル32によって移動させられつつ円筒カム44により昇降させられ、部品供給ステーションにおいて上昇端に位置し、部品装着ステーションにおいて下降端に位置するようにされていたが、円筒カム44による昇降を省略し、部品供給ステーションおよび部品吸着ステーションに設けられた部品装着ユニ

ット昇降装置420により部品装着ユニット40を必要な距離昇降させてもよい。

【0156】また、上記実施例においてノズル保持体138は、ノズル選択時には、インデックステーブル32の回転軸線と直交する水平軸線のまわりに回転させられるようになっていたが、一平面内においてインデックステーブル32の回転軸線と交わらず、立体交差する回転軸線のまわりに回転させるようにしてもよい。例えば、インデックステーブル32の回転軸線と直交する平面内において、インデックステーブル32の接線方向に延びる軸線のまわりに回転させるようにしてもよい。このようにすれば、ノズル保持体を回転体の回転軸線を含む垂直面内において回転させることができ、隣接するノズル保持体に保持された吸着管174の先端がインデックステーブル32の周方向において干渉することがなく、ノズル保持体のインデックステーブル32の外周縁に更に近接して配設することができ、部品装着ユニットの数を増やすことができるとともに、ノズル保持体を大きくして保持する部品吸着ノズルの数を多くしてもインデックステーブル32を大径にせずに済み、多種類の電子部品を能率良く装着することができる。この場合、部品吸着ノズルを選択するためにノズル保持体を回転させる場合には、ノズル保持体を回転装置が隣接するノズル保持体と干渉しない位置、例えば他のノズル保持体より下方の位置へ移動させて回転させたり、回転装置をノズル保持体の回転軸線と直角な方向からノズル保持体に作用してノズル保持体を回転させるものとしたりすればよく、また、電子部品の装着姿勢の変更や回転位置誤差 $\Delta\theta$ の修正は、例えばプリント基板等装着対象材を回転させて行えばよい。

【0157】さらに、上記実施例においてノズル保持体138の位置決めは、ノズル保持体138の回転軸線と平行な方向から行われるようになっていたが、例えば、垂直な方向等、他の方向から行ってもよい。

【0158】また、ノズル保持体を位置決めする位置決め部材のノズル保持体に設けられた被位置決め部に対する係合、離脱と、ノズル保持体の回転とは、共通の回転駆動部材208をノズル保持体に係合させて行うのに限らず、それぞれ専用の部材により行ってもよい。

【0159】さらに、上記実施例において部品装着ヘッド130は6個の部品吸着ノズル170を保持するものとされていたが、6個に限らず、可能なだけ何本保持させてもよい。

【0160】また、部品装着ユニット40において取付部材128に部品吸着ノズル170を1個のみ取り付けてもよい。

【0161】さらに、部品吸着ノズル170のノズル保持体138への着脱は作業者が行ってもよいし、自動交換装置により自動的に行ってもよい。また、ノズル保持体を支持部材に着脱可能に取り付け、部品吸着ノズルを

ノズル保持体ごと交換するようにしてもよく、あるいは支持部材を昇降ロッドに対して着脱可能に取り付け、支持部材ごと交換するようにしてもよい。

【0162】また、上記実施例において部品吸着ノズル170への負圧と大気との供給の切り換えは機械的に行われるようになっていたが、負圧供給経路の途中に電磁弁装置を設けて切り換えるようにしてもよい。

【0163】さらに、ユニバーサルジョイントは、3個のコイルスプリングにより構成されるものに限らず、例えば、図1～図15に示す実施例における部品装着ユニットの被係合部材側の部分とインデックステーブルにより回転させられる側の部分のように、相対移動させるべき2部分のインデックステーブルの接線方向の相対移動を許容するものであれば採用が可能である。

【0164】また、ユニバーサルジョイントに代えて等速ジョイントを用いてもよい。等速ジョイントによれば、相対移動させるべき2部分間の作動角が大きくても、係合部材回転装置が与える回転と等速で部品装着ヘッドを回転させることができる。

【0165】さらに、本発明は、回転体が垂直軸線以外の軸線まわりに回転させられる電子部品装着装置にも適用することができる。

【0166】また、上記各実施例において、20個のステーションのうちの8個が作動ステーションとされていたが、複数のステーションの1つあるいは全部が作動ステーションである電子部品装着装置にも本発明を適用することができる。

【0167】さらにまた、上記各実施例の各構成要素を別の実施例に付加したり、あるいは置換して本発明を実施することが可能である。その他、特許請求の範囲を逸脱することなく、当業者の知識に基づいて種々の変形、改良を施した態様で本発明を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1ないし3の発明に共通の一実施例である電子部品装着装置を示す正面図（一部断面）である。

【図2】上記電子部品装着装置の部品装着ユニットが停止するステーションを概略的に示す図である。

【図3】上記電子部品装着装置の部品装着ユニットおよびノズル選択装置を示す正面図（一部断面）である。

【図4】上記部品装着ユニットを示す正面断面図である。

【図5】上記部品装着ユニットを昇降させる部品装着ユニット昇降装置の一部を示す正面図（一部断面）である。

【図6】上記部品装着ユニットの部品装着ヘッドおよび部品吸着ノズルへの負圧の供給を切り換えを行う切り換え装置を示す正面断面図である。

【図7】上記部品装着ヘッドのノズル保持体を示す側面図である。

【図8】上記ノズル保持体を示す正面図である。

【図9】上記ノズル保持体に固定されるリングを示す側面図である。

【図10】上記切り換え装置の切り換えスリーブが負圧供給位置に切り換えられた状態を示す正面断面図である。

【図11】上記電子部品装着装置の隣接する2個の部品装着ユニットの部品装着ヘッドを示す正面図である。

【図12】上記電子部品装着装置の部品装着ユニット姿勢修正装置および部品装着ユニット姿勢90度変更装置を示す正面断面図である。

【図13】上記電子部品装着装置を制御する制御装置を示すブロック図である。

【図14】上記電子部品装着装置における不相対移動状態の現出および不相対移動状態における部品装着ユニットの作動を説明するタイムチャートである。

【図15】上記電子部品装着装置においてノズル保持体を水平軸線まわりに回転させる場合の利点を説明する図である。

【図16】請求項2の発明の別の実施例である電子部品装着装置を概略的に示す正面図である。

【図17】図16に示す電子部品装着装置の部品姿勢修正装置を示す正面断面図である。

【図18】図16に示す電子部品装着装置を概略的に示す平面図である。

【図19】請求項2の発明の更に別の実施例である電子部品装着装置を概略的に示す平面図である。

【図20】請求項3の発明の別の実施例である電子部品装着装置を概略的に示す図である。

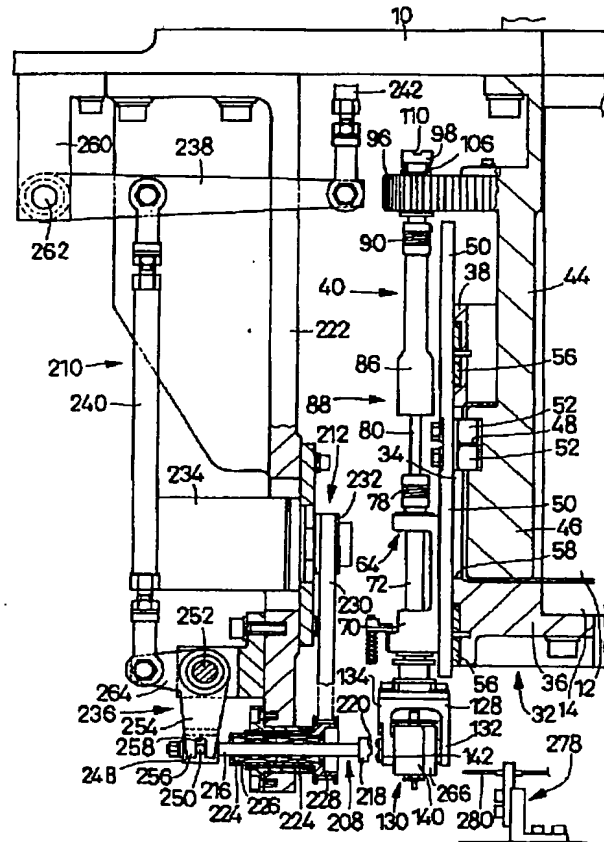
【図21】部品装着ヘッドの別の態様を概略的に示す図である。

【符号の説明】

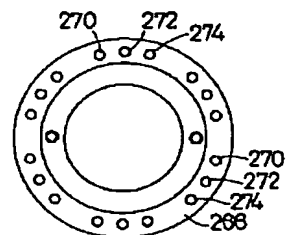
- 22 ローラ
- 24 サーボモータ
- 32 インデックステーブル
- 40 部品装着ユニット
- 50 昇降板
- 52 ローラ
- 64 支持部材
- 96 外歯リングギヤ
- 98 被係合部材
- 114 相対移動用サーボモータ
- 118 駆動ギヤ
- 130 部品装着ヘッド
- 358 係合部材
- 420 部品装着ユニット昇降装置
- 428 昇降部材
- 450 制御装置
- 472 インデックス用サーボモータ
- 476 インデックステーブル
- 478 部品装着ユニット
- 492 アーム

- 5 3 6 移動部材移動用サーボモータ
5 4 0 反射板
5 4 2 回転位相センサ
5 5 0 エアシリンダ
5 5 4 部品装着ユニット
5 5 6 インデックスステーブル
5 6 2 ボール
5 6 6 係合板
5 7 0 インデックスステーブル

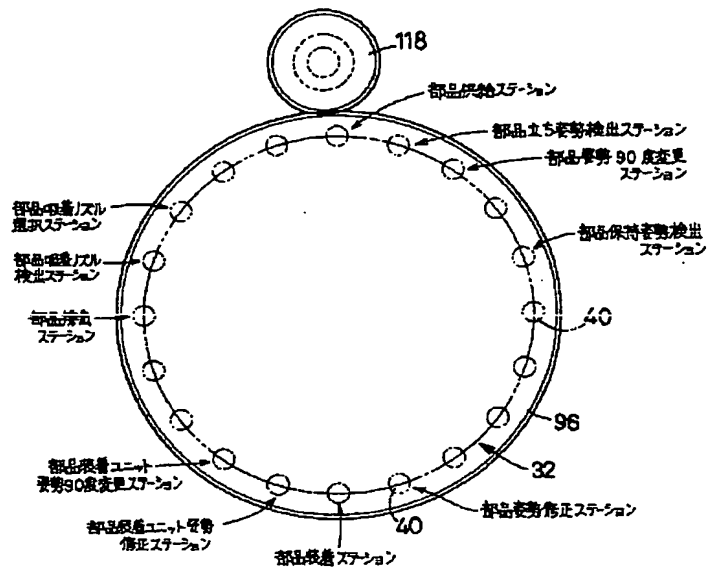
【図 3】



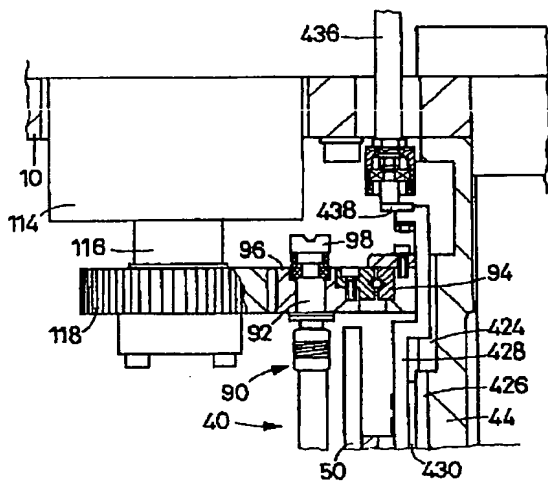
【図9】



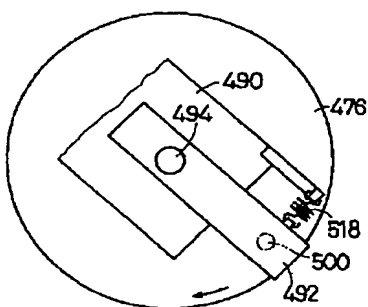
【圖 2】



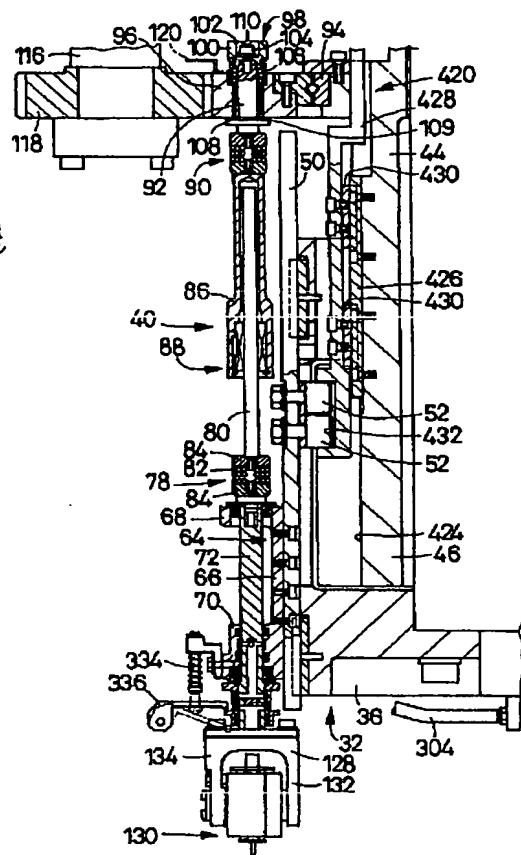
【図 5】



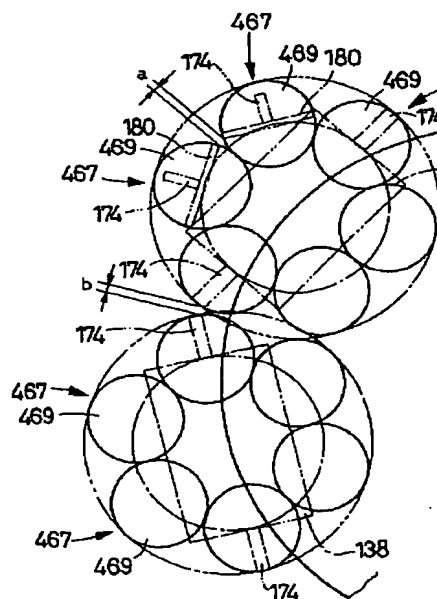
【图 18】



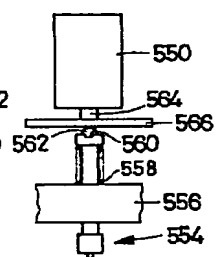
【図4】



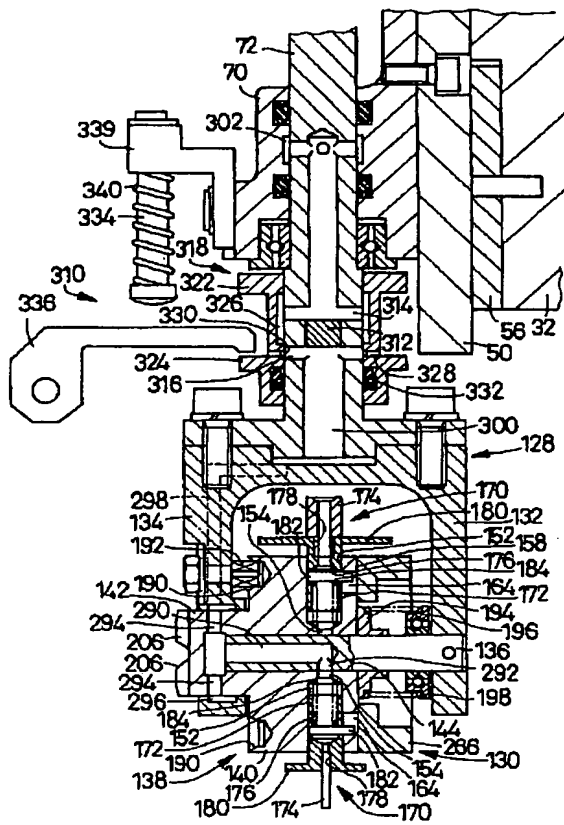
【図 15】



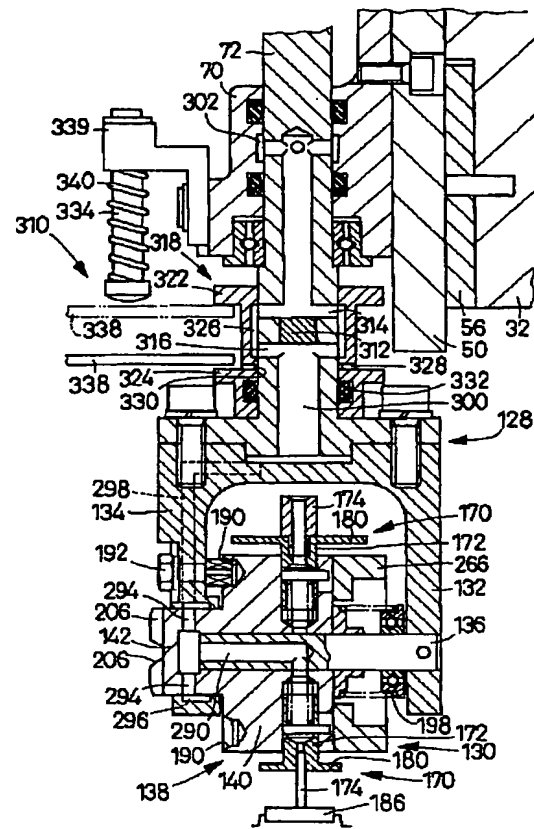
【図 20】



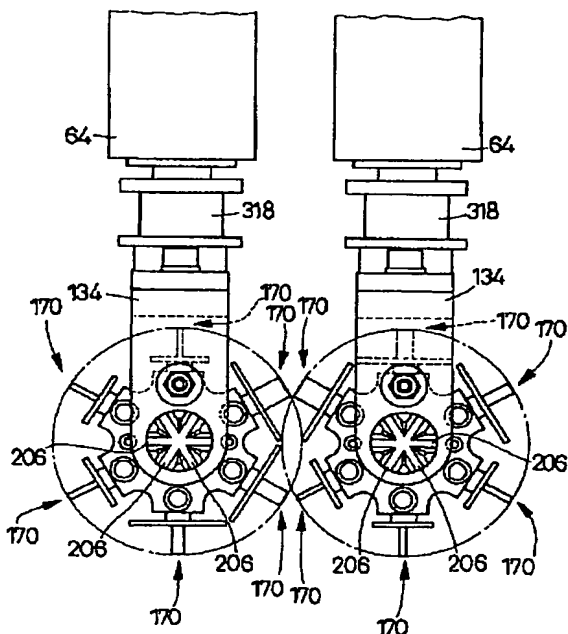
【図6】



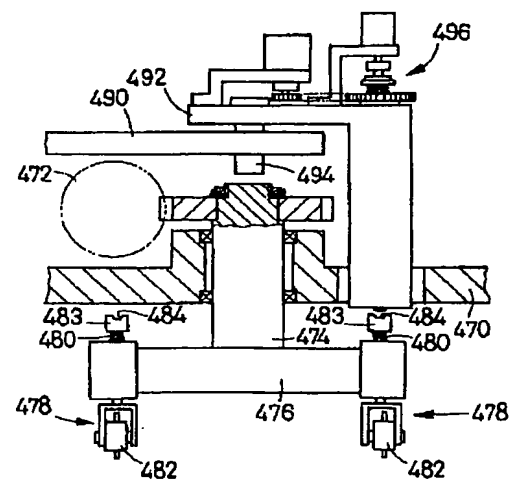
【図10】



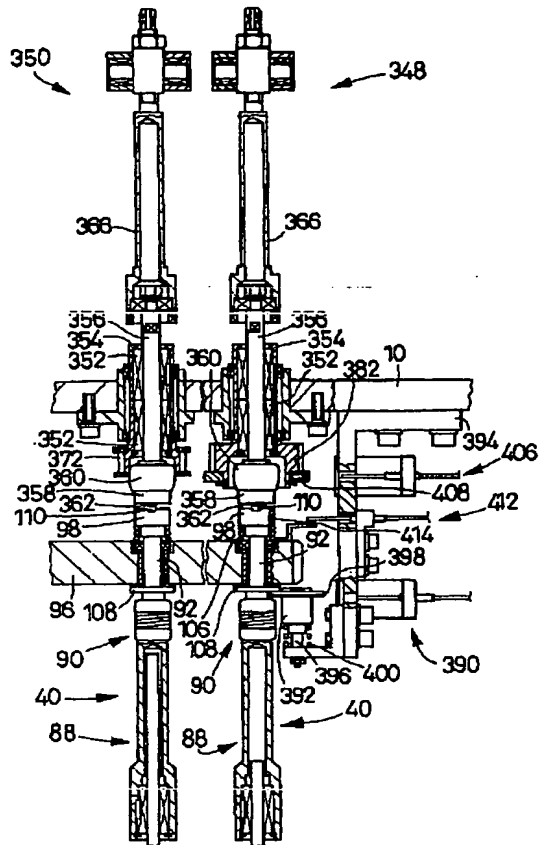
【図11】



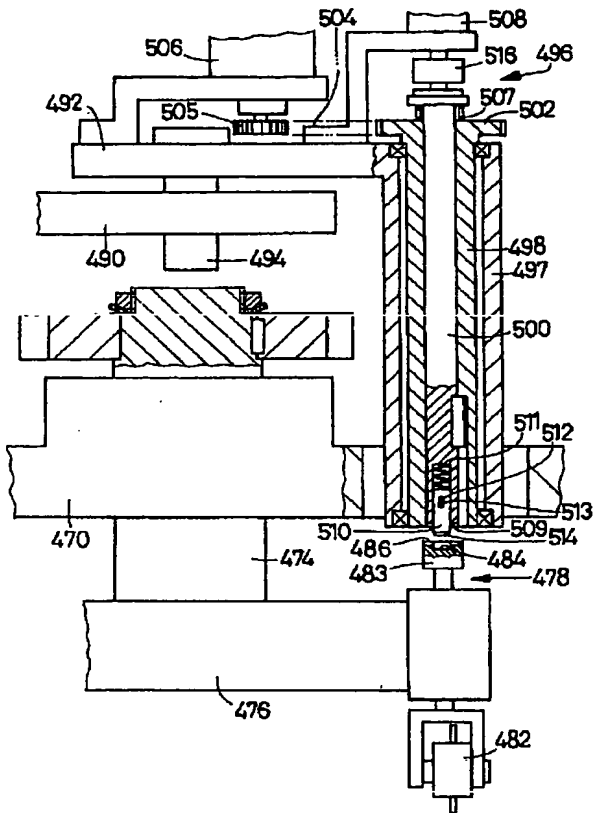
【図16】



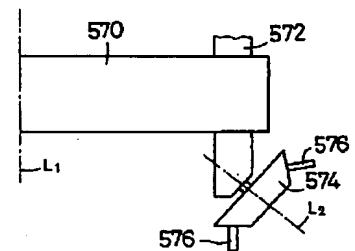
【図12】



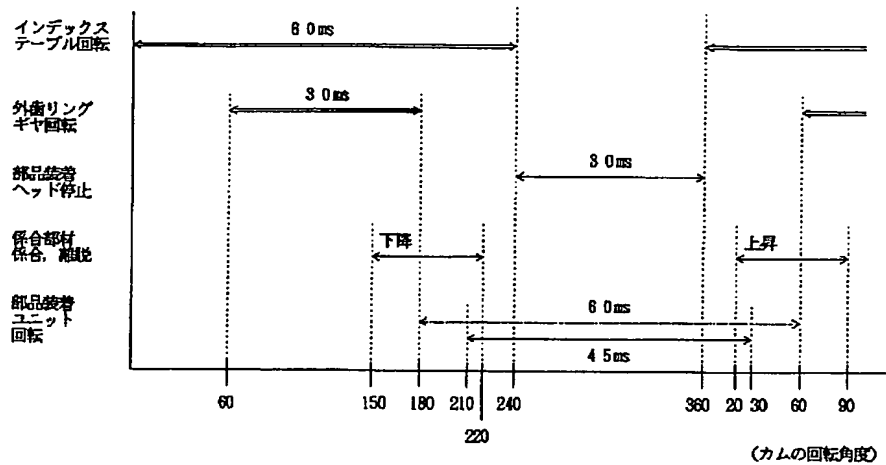
【図17】



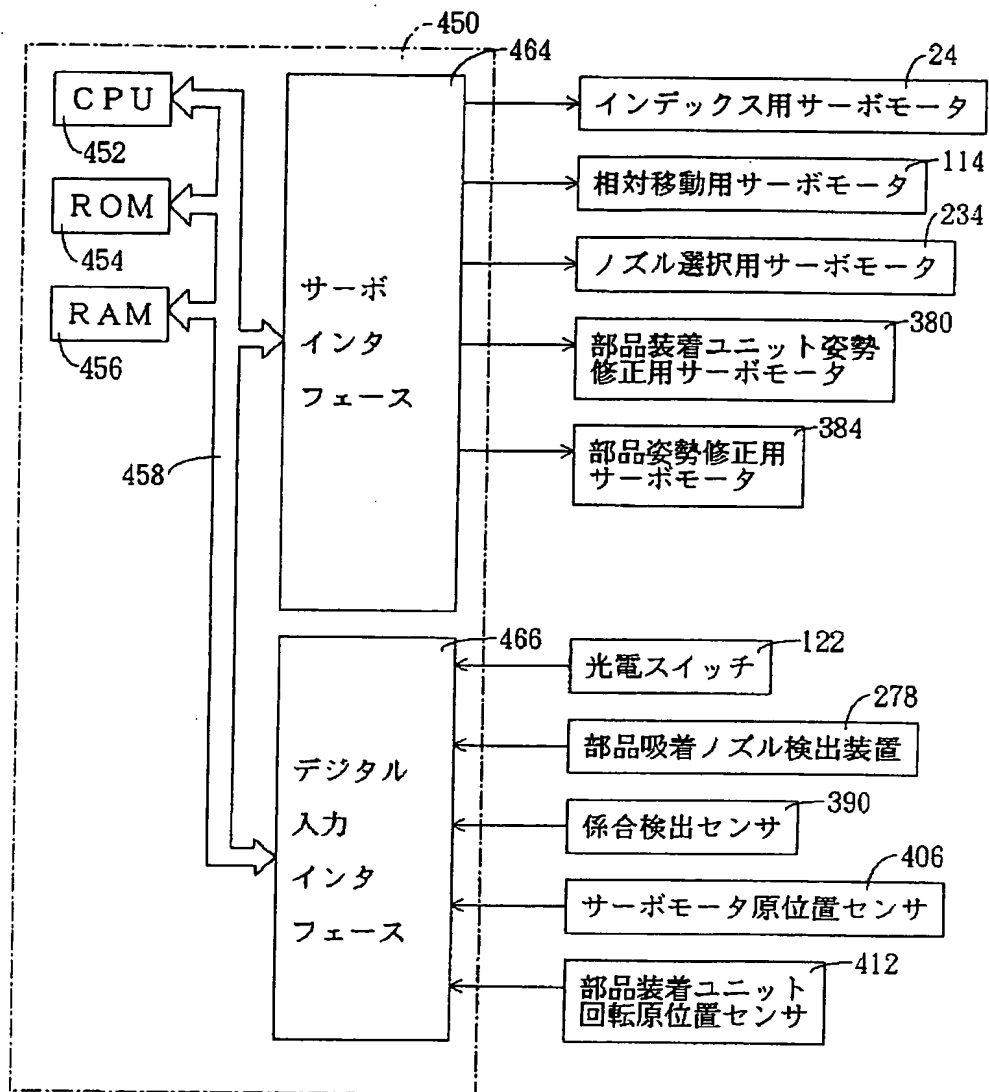
【図21】



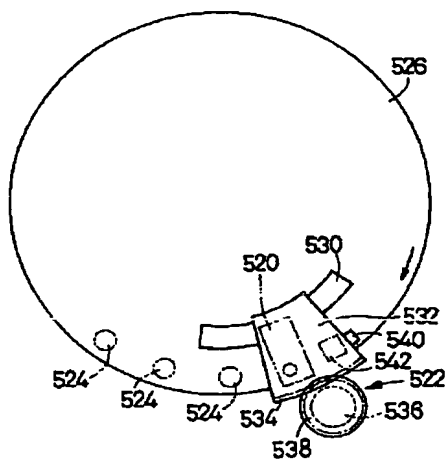
【図14】



【図13】



【図19】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.